Überprüfung von einigen üblichen Bißnahmemethoden für die Herstellung totaler Prothesen

von

HORST ZAPF

München 1962

Aus der prothetischen Abteilung
Vorstand: Prof.Dr. H. van Thiel
der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Universität München

ÜBERPRÜFUNG VON EINIGEN ÜBLICHEN BISSNAHMEMETHODEN FÜR DIE HERSTELLUNG TOTALER PROTHESEN

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
verfaßt und einer
Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
HORST ZAPF
München 1962

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Referent: Professor Dr. H. van THIEL
Dekan: Professor Dr. ~~W. SEITZ~~ H. Hermann

Tag der mündlichen Prüfung: 23.1o.62

Fotodruck: Mikrokopie G.m.b.H. München 2, Weinstr. 4

M E I N E N E L T E R N

I N D A N K B A R K E I T G E W I D M E T .

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546810_0032

I N H A L T

Vorwort

I. TEIL

A. Literarische Übersicht über Begriffsbestimmung und allgemeine Bewertung der Bißnahme und der zentralen Okklusion.

B. Literarischer Überblick über die Methoden der Bißregistrierung.

I. Bißhöhe
II. Bißlage und Bißhöhenbestimmung
III. Prophylaktische Bißnahme
IV. Hilfsmittel bei der Bißnahme
V. Resilienz
VI. Nachwort

II. TEIL

Zur Messung herangezogene Bißnahmemethoden

Eigene Versuche

Auswertung und Erklärung (Zusammenfassung)

Eigene Versuche II. Teil (Spiegelmessungen)

Diskussion

Zusammenfassung

Autorenverzeichnis

Lebenslauf

V o r w o r t

Das umfangreiche Fachgebiet, das wir heute prothetische Zahnheilkunde nennen, war im Ursprung nichts weiter als Kosmetik. Der Wunsch des Menschen, sein durch Zahnverlust gestörtes Aussehen wiederherzustellen oder zu verbessern, schaffte Möglichkeiten, die in rein kosmetischen, teils funktionell ungünstigen und unphysiologischen Maßnahmen bestanden. Aber mit zunehmendem Verstehen und Einsicht in die dabei entstehenden Probleme, die zunächst unberücksichtigt blieben, wuchs, rasch sich aufbauend, ein großes prothetisches Wissen, wie es heute dem Patienten geboten werden kann.

Der durch die Zahnlosigkeit entstellte Gesichtsausdruck, die Mundwinkelfalte, Nasolabialfalte, die hängenden Wangen, die kurzen Lippen und der scheinbar vorstehende Unterkiefer (HENKEL) waren also Gründe, die den damaligen Patienten den Weg zum Behandler finden ließen, der ihnen eine totale Prothese anfertigen sollte.

Natürlich möchten auch heute noch viele Patienten die durch irreparable Gewebsveränderungen bedingten Runzeln und Falten durch einen entsprechenden Zahnersatz zum Verschwinden bringen. In ästhetischer Hinsicht sind unsere Möglichkeiten beschränkt, da man diese auch unter Rücksichtnahme auf die Funktion und die Gesetze mechanisch zu lösen bestrebt sein muß (Kémeny). Die künstlichen Zähne müssen dazu geeignet sein, den zahnlosen Zustand zu verbergen. Die Prothese muß den Patienten, bei dem sich im Verlaufe seines Lebens Eigenheiten im Hinblick auf anatomische Verhältnisse und Bewegungsfunktionen herausgebildet haben, zufriedenstellen können. Die Prothese darf diese Eigenheiten nicht stören - sie soll die vor dem Zahnverlust bestandenen Verhältnisse rekonstruieren und soll keine nachteiligen Einflüsse auf das Gleichgewichtsspiel der Muskulatur, wie es im Laufe des Lebens erworben wurde, ausüben, - eine umfangreiche und schwierige Aufgabe

für den Prothetiker.

Auch bei unserer heutigen Sachkenntnis ergeben sich häufige Mißerfolge und Schwierigkeiten hinsichtlich Inkorporation oder Funktionstüchtigkeit der totalen Prothese überhaupt. Durch eine falsche Bißnahme kann der Patient nach Aufstellen der Höckerzähne in eine falsche Okklusion und Artikulation gezwungen werden. Unter den zahlreichen Maßnahmen und Arbeitsgängen, die im Herstellungsverlauf einer Vollprothese nötig sind, muß daher der Kieferhaltung besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Unter der Bezeichnung Bißnahme ist sie zum feststehenden Begriff bei der Herstellung jeder totalen Prothese geworden.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit vergleichenden Versuchen und Kontrollmessungen am Modell und am Patienten. Die bei der Bißnahme entstehenden Fehlerquellen und Richtlinien sollen ermittelt werden. Einen Überblick über die Vielzahl und Verschiedenheit der Methoden,wie sie in der Literatur zu finden sind, gibt der I. Teil.

I. TEIL

A. Literarische Übersicht über Begriffsbestimmung und allgemeine Bewertung der Bißnahme und der zentralen Okklusion.

Für MOESTUE (1924) war der zu beachtende Hauptpunkt bei der Herstellung einer Vollprothese nicht die Artikulation und Okklusion, sondern die Bißhöhe, ein Faktor, dem in der Literatur gegenüber dem Artikulationsproblem viel zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt würde.

Da es nach seiner Meinung unmöglich ist, bei Bestimmung der Bißnahme alle Momente gleich richtig zu beurteilen, empfahl er die Prothese, bei der die Bißhöhe und Artikulationsebene bestimmt war, nach 2 - 3 Wochen, wenn sich die Gesamtmuskulatur umgeformt habe, umzubauen und den neuen Verhältnissen anzupassen.

Auch LANDA, der den Begriff "zentrisches Verhältnis" (RELATION) erstmalig einführte, betonte, daß die zahnärztliche Literatur über das Bißnehmen, den Hauptfaktor, nämlich die Bißhöhe oder den Öffnungsgrad der Kiefer ungenügend beachtet.

Jeder Patient hat eine eigene individuelle anatomische Struktur, so daß es nicht zwei Individuen gibt, welche die gleichen mandibulären Bewegungen ausführen. Sie sind wohl ähnlich und verfolgen den gleichen Plan, doch jeder einzelne Typ entwickelt allgemein durch Gewohnheit und äußere Einflüsse ganz spezielle Eigenheiten. BUNCE glaubt, durch Herstellung der funktionellen zentrischen Okklusion jeden Fall diagnostizieren zu können. So könne man eine Prothese bilden,

die mit den vorliegenden Bedingungen in Einklang stehe. Nach BONOFF liegen aber die Hauptschwierigkeiten dabei auf Seiten des Patienten, der die von ihm verlangten Unterkieferbewegungen nicht ausführen kann.

KEWITT dagegen ist der Ansicht, daß beim Zahnlosen zwar die Kondylenbahnneigung und die laterale Bewegungsbahn des Unterkiefers zu ermitteln sei, nicht aber die genaue Bißhöhe.

Die Mitwirkung des Patienten bei der Bißfeststellung ist für POULLOT wichtig. Er ist der Meinung, daß man mit keinem noch so komplizierten Artikulator die wirklich dynamisch-individuelle Artikulation registrieren kann. Für ihn gebe es nur einen Artikulator, und das sei der Patient selbst. Auch FEHR, HILTEBRANDT und MÜNZESHEIMER sprechen der Artikulationslehre und ihrem Bestreben, individuelle Messungen durchzuführen und zu übertragen, eine ausreichende Genauigkeit ab. Obwohl sich die Vorstellungen über die Artikulationslehre geändert haben, ist dennoch das gysische System, das die Gelenkführung als Grundlage des Bewegungsvorganges, die Gelenkführung ansieht, in seiner wesentlichen Grundlage geltend geblieben. Die Funktion des Kauorganes durch Registrierung der Vorwärts- und Seitwärtsbewegung des Unterkiefers zu rekonstruieren, ist nach HILTEBRANDT undurchführbar, da eine Analyse von Lebensvorgängen ohne nicht analysierbaren Rest überhaupt nicht möglich sei. In seiner "Arbeitspsychologie des menschlichen Kauorgans" will er den Weg zeigen, daß die Physiologie zum Erfolg führt.

Beim Unbezahnten ist der Unterkiefer nicht fixiert, deshalb könne man, wie WILD zum Ausdruck bringt, eine Reihe von zu großen und zu kleinen Bißhöhen ermitteln, aber nur eine sei die normale, die der ursprünglichen entspricht, wie sie noch durch das natürliche Gebiß fixiert war.

Van THIEL tritt für die Begriffsetzung "Erkennung und Bestimmung der Kieferhaltung" ein; diese könne in ihrer Abhängigkeit von anatomischen, muskulären und nervösen Bedingungen sehr häufig unter willensmäßiger Beeinflussung in bestimmter Form reproduziert werden. So sei es möglich, verschiedene Stellungen des Unterkiefers zum Oberkiefer einnehmen zu lassen. Ob die Sicherheit, immer wieder die gleiche Ausgangsposition einzuhalten, auch anatomisch zuverlässigen Führungselementen, etwa den Kiefergelenken, entspricht, ließe sich dabei keineswegs entscheiden. Er ist der Ansicht, daß diese Sicherheit immer wieder auf's Neue zu erwerben sei, wenn man dem entsprechenden Individium die Möglichkeit gibt, sich den veränderten Zuständen anzupassen.

HENKEL sieht eine besondere Wichtigkeit hinsichtlich des Kiefergelenkes bei der Bißregistrierung. Nach seiner Ansicht sind Fehler, die dabei in horizontaler Ebene unterlaufen, weniger folgenschwer, leichter zu erkennen und zu beseitigen. Unheilvoller, zahlreicher und unauffälliger seien dagegen die Fehler bezüglich der vertikalen Lagebeziehung der Kiefer. Sie stellten die bedeutungsvollsten Ursachen der Gelenkveränderungen dar.

STEINHARDT verweist darauf, daß eine physiologische, d.h. nicht schädigende Anpassung an gewisse Mängel der künstlichen Artikulation nur zu erwarten sei, wenn die normale Gelenksituation erhalten bleibe.

Nach REHM ist die Bißhöhe den Umbauprozessen der Gelenke anzupassen. Er fordert ein Abwägen der einzelnen Fälle mit besonderer Rücksicht auf die senile

Entartung.

STEINHARDT verlangt die Kontrolle der Gelenke vor der Durchführung der Bißbestimmung. Im Verlaufe seiner Gelenkstudien stellte er 3 Typen fortschreitender Gelenkveränderungen beim Zahnlosen heraus und brachte dadurch die Vergleichsgrundlage eugnather Bißverhältnisse in der klassischen Artikulationslehre auf unsicheren Grund.

LOOS gab nach seinen Untersuchungen (1911) die anatomische und funktionelle Begründung dafür, daß Gelenkveränderungen kurz nach der Extraktion bzw. Entfernung von bißstützenden Zähnen nicht erfolgten, da die Spannung der hinteren Kapselwand extreme Annäherung der Kiefer verhindere, eine Feststellung, die von REHM bestätigt wurde.

Van THIEL tritt für eine erfolgreiche Beseitigung von Gelenkbeschwerden durch bißhebende und bißverlagernde Platten an, was als Hinweis dafür gelte, daß diese Maßnahmen schon vor der Entfernung der letzten Zähne durchgeführt werden sollte. Er ist im Gegensatz zu STEINHARDT der Auffassung, daß die Bißhöhe wegen Gelenkveränderungen zum Teil geändert werden müsse. Auch der Behauptung STEINHARDT'S, daß die Rückfalltendenzen des Unterkiefers nach Entfernung der Zähne wieder ausgeglichen werden sollen, stimmt er nicht für jeden Fall zu.

LOOS wies nach, daß bei Patienten, bei denen nach vollständigem Zahnverlust durch rechtzeitige Anfertigung von Zahnersatz ein fließender Übergang zum Tragen der Prothese möglich war, nicht immer ein Absinken des Bisses eintrat, wenn es gelang, die ursprüngliche Bißhöhe in ihrer gelenkmechanischen Führung annähernd zu fixieren. Für die Ruhestellung, in der sich die Zahnreihen nicht berührten, da der Unterkiefer durch seine Schwere nach unten sinke, setzte LOOS den Begriff der Ruheschwebe.

Seither ist diese unter anderem zum Ausgangspunkt für viele wichtige Bißnahmemethoden geworden.

Unter Ruhelage verstehen wir heute eine völlige Entspannung der Kiefer und Gesichtsmuskulatur und die dadurch gewonnene Lagerung oder besser Schwebe des Unterkiefers und Gelenkes.

Zahlreiche amerikanische Autoren sind dazu übergegangen, Gegebenheiten im Muskel und Kieferspiel auszunutzen. NISWONGER, BRODIE, GILLIS THOUSON, KAZIS und HOLLIC gehen bei der Bißhöhenbestimmung von der physiologischen Ruhelage aus, wie sie im Zusammenspiel mit der Muskulatur erreicht wird. Der Tonus der Kieferschließer steht dabei im Gleichgewicht mit dem Eigengewicht des Unterkiefers.

Röntgenuntersuchungen von PYOTT und SCHÄFFER ergaben, daß die Kondylen in physiologischer Ruhelage, von der alle Kieferbewegungen gewöhnlich ausgingen, die gleiche Stellung einnähmen, wie bei der zentralen Okklusion.

STEINHARDT, nach dessen Meinung die Ruhelage einem Tonus**gleichgewicht der antagonistischen Muskulatur entspricht,** stellt dazu fest, daß die Relation zwischen der physiologischen Ruhelage und der Schlußbißstellung auch bei Gelenkveränderungen konstant bleibe. LANDA (New York) untersuchte das Verhalten des Unterkiefers in der Ruheschwebe (interocclusal rest-space). Danach entstehe die Ruhelage nicht durch einfaches Absinken des Unterkiefers, wobei sich die Gelenkköpfchen in der Pfanne drehen, sondern der Kiefer gleitet nach vorn und abwärts.

Auch PICHLER hat bereits auf diese Erscheinung hingewiesen. Demnach ist also der Unterkiefer in Ruhelage immer leicht vorgeschoben. Wird der Kopf nach vorn oder hinten geneigt, so wird durch das veränderte Muskelgleichgewicht, die Ruheschwebe kleiner. Nach KOLLER entsteht das Optimumun wenn die Frankfurter-Horizontale waagrecht steht. Die durchschnittliche Öffnung zwischen den beiden ersten Praemolaren betrage dann 3 bis 3,67 mm.

GERBER und HROMATKA stellten sogar tageszeitliche Schwankungen des Schlußbisses bei Zahnlosen fest.

SHPUNTHOFF fand die Ruheschwebe als einzige schädelbezogene Relation elektronographisch reproduzierbar. UHLIG der die physiologische Gleichgewichtshaltung des Unterkiefers kinegraphisch untersuchte, will die sog. Ruhelage als Abstandshaltung bezeichnet wissen. Der Muskelsinn der Wangen und Zungenmuskulatur und die Lippenberührung seien sehr empfindlich gegen Veränderung der Unterkieferhaltung. Schon Belastung bei 1/13 gr. ergeben Veränderungen diese Abstandshaltung.

In der modernen amerikanischen Literatur findet sich der Begriff Freeway-Space als Bezeichnung für den Unterschied zwischen physiologischer Ruhelage und zentr. Okkl. Das Abhängigkeitsverhältnis der zentralen Okklusion von der physiologischen Ruhelage bleibt also bestehen und die Diskrepanz wird von KAZIS mit 2-3 mm angegeben.

NASSI BULLIN (USSR) fand bei seinen Untersuchungen, daß es im Laufe der Jahre allmählich zu einer Erhöhung dieser Differenz zwischen physiologischer Ruhelage des Unterkiefers und seiner Lage bei zentraler Okklusion komme. Er teilt daher drei Gruppen ein

Gruppe	I	20 - 25 Jahre	= 1mm
	II	40 - 60 Jahre	= 2-4 mm
	III	bis 70 Jahre	= 5-8 mm.

A. WILD der diese Verhältnisse an 150 Fällen mit natürlichem Gebiß gemessen hat, stellte in Abhängigkeit vom Bißtyp, folgende Werte fest:

Neutralbiß	= 2,1
Deckbiß	= 2,4
Kopfbiß	= 3,1
Progenie	= 1,9

Dabei machte er eine wesentliche Feststellung, nämlich daß Messungen von 1/10 mm in diesem Bereich gar nicht

möglich seien. Die unterschiedliche Messung resultiere aus der verschiedenen Bewegungsart der Gelenke. BACK gibt als Ergebnis seiner Messungen einen Durchschnittswert von 1 - 1,5 mm an.

Nach der Meinung HILTEBRANDT'S ist der Unterkiefer in der Ruhelage, gegenüber der Schlußbißlage um 5mm abgesunken. Dabei seien die Gelenkköpfchen nur notiert, nicht vorwärts oder seitwärts verschoben. Van THIEL gibt für diese Diskrepanz einen Mittelwert von 1,2 bis 2,5 mm an. Er macht diesen Wert abhängig von 3 Punkten:

1. **Vom Zustand des Gebißaufbaus, bevor der Patient die Zähne verlor**
2. Vom Grade der Vergreisung des ganzen Gebisses
3. Von der Dauer des Tragens der Vollprothesen.

Mit zunehmenden Lebensalter nehmen die Differenzen zu, was auch NASSI BULLIN bestätigt hat. Auch THOMSON, BRODIE und SANART wollen gefunden haben, daß sich die physiologische Ruhelage im Laufe des Lebens ändert. Nach RICKETTS bleibt die vertikale Kieferbeziehung im Laufe der Jahre nur bedingt konstant. Wenn die Kondylenlage eine Änderung erfahre, ändere sich auch die Ruheschwebe.

STEINHARDT stimmt jedoch nicht der Ansicht von KAZIS zu, der behauptet, daß die physiologische Ruhelage im Verlauf des ganzen Lebens unverändert bleibe. Dazu sagt OSBORNE, der auch die Ruhelage des Unterkiefers als Ausgangspunkt für die Bestimmung der vertikalen Dimension **heranzieht,** daß diese nicht das genze Leben hindurch konstant bleibe. Er nimmt, wie schon früher KEMENY an, daß sich die Bißhöhe verringere. Und zwar geschehe das bei älteren Patienten mit der Atrophie der Kieferkämme. Da diese Veränderung irreversibel sei, warnt OSBORNE vor Bißerhöhungen aus kosmetischen Gründen.

Dagegen glaubt KAZIS, geringe Änderungen der Bißhöhe **(vertikal-Dimension)** verantworten zu können. Eine Bißhebung

innerhalb der Grenzen der physiologischen Ruhelage führte zu keiner Veränderung der Gelenkköpfe in anterio-posterior Richtung .

Veränderungen im Kiefergelenk sind nach der Auffassung von SCHRÖDER, EHRICKE und REHM als Grund dafür anzusehen, daß der Patient die Erhöhung des Bißes als unangenehm und unerträglich empfindet.

KÖHLER glaubt dafür vielmehr die entsprechende Muskulatur verantwortlich machen zu müssen. Die Schwierigkeiten, die nach Erhöhung des Bisses bei vielen Patienten auftreten, sind nach seiner Ansicht durch ein Spannungsgefühl in den Muskeln und Weichteilen zu suchen. Die Gewöhnung an eine niedrigere physiologische Ruhelage führe zu einer Veränderung der physiologischen Bißhöhe. Was diesen Punkt betrifft, glaubt REHM, daß man bei Patienten , die lange Zeit eine zu niedrig aufgebaute Prothese getragen haben oder überhaupt zahnlos waren, die im Kiefergelenk eingetretenen **resorptiven** Veränderungen zu berücksichtigen habe. Der Biß sei in solchen Fällen tiefer zu wählen. Beim Mummler müsse die Bißhöhe noch innerhalb der **Rotationsbewegung** des Kondylus liegen.

REHM verweist dabei auf die bei Bißerhöhung häufig auftretenden Gelenkbeschwerden, und Ohrenschmerzen. Kosmetische Gesichtspunkte dürften dabei weniger im Vordergrund KÖHLER und STEINHARDT fordern die Bißhöhe geringgradig zu heben. Bei zu niedrig gewählter Höhe sei das "S" nicht auszusprechen. - Aber kosmetische Gesichtspunkte seien dabei nicht zusehr zu vernachlässigen. Diesbezüglich auftretende Mängel will KYES nicht durch Bißerhöhung, sondern durch Verdickung der Ränder ausgleichen.

HÄUPL nimmt den Biß in allen Fällen , in denen eine Progenie vorliegt möglichst hoch, um so eine Annäherung der Alveolarfortsätze in horizontaler Richtung zu erhalten. Bei Prognathie dagegen empfiehlt er die Reduzierung der Abstände.

Als objektives Maß, und als oberste Grenze für Bißhebungen gilt nach HROMATKA die Ruheschwebe. Diese solle für die Fixierung der normalen Bißhöhe um 3 mm unterschritten werden.

GYSI, der die Bißhöhe nach rein aesthetischen Gesichtspunkten festlegte, empfahl dies besser etwas niedriger als zu hoch zu wählen, und ist darin mit vielen Autoren einig.

Auch van THIEL gibt als Grundregel, daß bei Bestimmung der Bißhöhe, niemals die Ruhelage überschritten werden dürfe. "Sind im Laufe von Jahren innerhalb des Kausystems erhebliche Umwandlungen eingetreten, so kann die endgültige Bißhöhe nur nach genauer Analyse jedes einzelnen Falles festgelegt werden."

Z E N T R A L E O K K L U S I O N

Unter Bißnahme verstehen wir also heute ganz allgemein die Fixierung der Lagebeziehung von Unterkiefer zum Oberkiefer. Letztere setzt sich zusammen, aus der Bißhöhe und der Bißlage. Hierbei ist für die Bißhöhe der vertikale Abstand zwischen Oberkiefer und Unterkiefer für die Bißlage, das sagittale Lagerungsverhältnis einzusetzen.

Dieses sagittale Lagerungsverhältnis ist nach der Meinung fast aller Autoren einer der wesentlichsten Faktoren, dem bei der Durchführung der Bißregistrierung besondere Aufmerksamkeit zukomme. Nach SEARS stellt es zugleich das größte Problem für den Behandler dar, diese Beziehung zu erkennen und zu registrieren. JAHN definiert die Bißhöhe als den vertikal physiologisch richtigen Abstand bei der Kieferkämme in zentraler Richtung. REHM spricht von der Bißnahme, als Festlegung des Lagerungsverhältnisses der Kiefer zueinander im Schlußbiß.

Bei HÄUPL ist es das Lagerungsverhältnis des Unterkiefers,

bei dem dieser eine soweit destale Stellung einnimmt, wie sie ohne Zwang erreicht wird.

REICHBORN-KJENNERUD setzt dafür die Schlußposition des Unterkiefers nach Kaubewegungen ein und REICHENBACH spricht von der Ruhebißlage des Unterkiefers, ebenso KANTORIWICZ, dem es bei der Bißnahme auf eine nicht vorgeschobene Stellung des Unterkiefers ankommt.

Für all diese Begriffe kam seit GYSI mehr oder weniger die Bezeichnung "zentrale Okklusion" in Gebrauch. Von vielen Autoren wollte diese zentrale Okklusion, verschieden verstanden werden und speziell ausgelegt werden. So gibt es nach HRUSKA die "zentrale Okklusion", die die Änderung durch Abrasion einschließt und die "zentralisierte Okklusion" die durch künstliche Maßnahmen wiederhergestellt worden ist. LINDBLOM spricht von einer "habituellen Okklusion", die veränderlich sei und einer "korrekten Okklusion"die die physiologischen Änderungen beinhalte. Bei UHLIG finden wir die "biostatische zentrale Okklusion", die einer idealen Bemühung der Zahnreihen gleichkommt und die "fixierte habituelle Okklusion", die als ideale Berührung der Zahnreihen zueinander festliege.

Der zentralen Okklusion des Bezahnten kommt die zentrale Relation beim Unbezahnten gleich.

REICHBORN-KJENNERUD tritt für eine "terminale Okklusion" ein ohne Rücksicht auf eventuelle Veränderung der Oberkiefer-Unterkieferrelation.

Von GYSI und KÖHLER wird dabei jene Bißlage festgelegt, von der alle Kieferbewegungen ausgehen.

Nach Ansicht von HILTEBRANDT ist es diejenige Lage des Unterkiefers zum Oberkiefer, bei der das Gelenkköpfchen sozusagen neutral in der Pfanne sitze. Der Diskus dürfte an keiner Stelle belastet sein. Unter der zentralen Okklusion will KEMENY, jene Lage des Unterkiefers verstanden

haben, in welcher sich das Gelenkköpfchen samt dem discus artikularis auf dem Anfangsteil der dorsalen Fläche des tuberculum artikulare befindet. REHM verweist darauf, daß dabei nicht von einem völlig spannungslosen Zustand die Rede sein kann.

Nach REICHENBACH ist die richtige Lage des Unterkiefers dann erreicht, wenn der Kondylus getrennt durch den Diskus sich etwa auf dem hinteren Abhang des tuberculum artikulare befinde.

Zum Unterschied von der korrekten zentralen Okklusion wird von HROMATKA der Begriff der erworbenen oder habituellen zentralen Okklusion geltend gemacht.

So klar und eindeutig die Kieferposition in Schlußbißstellung beim vollbezahnten Gebiß ist, so verschieden fällt ihre Begriffsbestimmung beim Zahnlosen aus.

Der Ausschuß der "National Society of Denture Prothetics" gab eine Definition, die nach langer Diskussion angenommen wurde.

"Der Unterkiefer ist in zentrischer Relation, wenn die Kondylenköpfe sich in der am weitesten retrudierten Position befinden, von der aus der Unterkiefer Lateralbewegungen machen kann."

Nach KRAFT ist die zentrische Relation in drei Dimensionen orientiert, vertikal, sagittal und transversal. Er verweist besonders darauf, daß der Unterkiefer als doppelter Winkelhebel frei in der Gesichts-, Hals und Schultermuskulatur verspannt sei. Jede aktive oder passive Änderung einer Komponente dieses komplizierten vielgliedrigen Halte- und Bewegungssystems bedinge Rückwirkungen auf die übrigen Komponenten. Daher sei es auch nicht gerechtfertigt, von einer Ruhelage zu sprechen als sei es ein einmaliger Wert.

Die klassische Methode der Bestimmung der zentralen Okklusion wurde von GYSI (1929) beschrieben. Darin ist der am Patienten intraoral oder extraoral reproduzierbare Symphysenbahnwinkel Ausdruck der durchlaufenden rückwärtigen Grenzlagen. Diese sei ihrerseits durch eine gewisse Spannung in den Kapselligamenten bestimmt. Diese Methode wurde von NARBE und ARSTAD überprüft. Sie konnten nachweisen, daß diese durchaus sicher ist. Die Kapselligamente seien dabei die Faktoren die der Bewegung der Kondylen nach dorsal eine Grenze setzen.

Nach der Definition, welche die "National Society of Denture Prothetics" gab, ist also eine ganz bestimmte Stelle in horizontaler Richtung festgelegt, unabhängig von der Bißhöhe. Das heiße, so behauptet SEARS, man müsse Registriemethoden mit Schreibtafeln verwenden. Er hält dazu eigens konstruierte Apparate bereit, den "Recording Trivet" und den "Centrecord".

Diese Pfeilwinkelmessung oder Aufzeichnung des "gotischen Bogens" wie sie auch benannt würde, stand im Vordergrund vieler Bißregistrierungsmethoden. Die articulare Aufzeichnung erfahren wir vor allem durch Mc. GRANE. Damit kommt er einer Forderung von PETTERSON nach, der dem Kondylenpunkt eine drei dimensionalen Bewegung zugrunde legt und daher empfiehlt er alle Messungen im Gebißbereich durchzuführen. Die extraorale Methode findet in neuer Zeit vor allem bei SPRENG Verwendung. GERBER, ARSTAD und POSSELT glauben, daß die Pfeilwinkelmeinungen nicht maßgeblich sind bei Bestimmung der extrakten Bißlage. Da die Winkelspitze, wenn man die sagittale Richtung berücksichtigt nicht immer an der gleichen Stelle ist, seien mehrere Pfeilwinkel möglich, die höchstens einen Mittelwert ergeben.

Der wissenschaftliche Angriff auf diese Registrierungsmethode richtet sich nach der Veröffentlichung von GYSI vor allem gegen die dabei Zustande kommende "maximale

Rücklage" oder extrem retrudierte Stellung wie man zu sagen pflegt, durch die der Unterkiefer in eine angespannte und unnatürliche Lage versetzt würde. Dies führe zu Fehl- und Überlastungen des Kiefergelenkes. BRILL äußert diesbezüglich seine Ansicht und erklärt, daß das tragende Element der Unterkieferstellung und Bewegung nicht die Gelenke, sondern die Muskeln sind. Vor allem die Muskulatur sichere die funktionelle Integrität des Gelenkes.

Mc GRANE ließ nach der Aufzeichnung des Symphysenbahnwinkels Hackbewegungen durchführen und stellte fest, daß diese jeweils vor dem Schenkelpunkt der Symphysenbahn liegen. Solche Bewegungen geben nach der Auffassung BRILL'S die "habituelle Okklusion" wieder, da sie durch gewohnheitsmässige Muskelfunktionen bestimmt würden.

Auch EISENRING, der eine Analyse des Kiefergelenkes durchführte, stellt fest, daß die Unterkieferbewegungen bei totaler Zahnlosigkeit, Ausdruck der Bewegungsmöglichkeiten der Gelenke unter dem Einfluß der Kaumuskelatur seien.

Nach STEINHARDT soll es dem Muskelspiel überlassen werden, die ehemalige Bißlage, abhängig von der durch die Muskulatur ausbalancierten Ruhelage des Gelenkköpfchens zu gewinnen.

Dem Kiefergelenk wurde anfänglich zuviel Bedeutung für die Unterkieferbewegung beigemessen. Man ging dazu über der Kauflächenführung und der Muskeltätigkeit in diesem Zusammenspiel größere Aufmerksamkeit zu schenken.

Die Kauflächenführung und die Kaumuskelführung sind nach KRAFT im Rahmen der vom Kiefergelenk ermöglichten Bewegungsfreiheit, gleichbedeutend. Er wieß darauf hin, daß sowohl die Zentralokklusion als auch die zentrische Relation nicht geometrisch definiert werden konnten, da diese einem biologischen Milieu zugehörig, vorwiegend Ausdruck neuromuskulärer Reflexe sind.

EICHNER konnte nachweisen, daß die Bewegung des **Unterkiefers unkontrollierbar wird, sobald Zahn**schluß zustande kommt. Somit sei die Haltung durch das Gelenk gar nicht zu bestimmen.

Im Gegensatz zur älteren Auffassung konnte jedoch durch moderne wissenschaftliche Forschungen herausgestellt werden, daß die Pfeilwinkelbahn gar nicht die rückwärtigste Lage des Unterkiefers beinhalte, so konnte SEARS mit seinen Geräten eine vom Schenkelpunkt des Symphysenbahnwinkels ausgehende retrograde Bewegung registrieren. Er bezeichnet die dabei entstehende Aufzeichnung im Gegensatz zum "gotischen Bogen", als "Seemövenmuster".

Auch nach OSBORNE liegt der Unterkiefer in der harmonischen Schlußbißstellung gewöhnlich etwas weiter nach vorwärts, als in der meist retrudierten der sogenannten **"Scharnier**achsenposition". Die harmonische Schlußbißstellung entspricht dabei der muskulären Position bei BRILL.

HROMATKA verweist darauf, daß manche Menschen den Unterkiefer bis zu einer halben Praemolarenbreite über die zentrale Okklusion nach rückwärts verschieben können.

Nach Untersuchungen von REICHBORN-KJENNERUD sei das ganz besonders bei tiefen Biß, oder bei einer neutralen Verschiebung in eine neue Zentralokklusion, zutreffend.

B. Literarischer Überblick über die Methoden

Das Problem der Messung und Registrierung der Bißhöhe bzw. Bißlage des zahnlosen Kiefers wurde auf viele Arten zu lösen versucht, ohne daß dabei irgendeine Methode allgemein anerkannt wurde. In der Literatur werden eine große Anzahl von Methoden beschrieben, aber keine ist bis heute zu allgemeiner Geltung gekommen. Schon dieser Umstand läßt auf die aufgefundenen Schwierigkeiten, verschiedenen Auffassungen und Durchführungen schließen. Viele Verfahren wurden wieder fallen gelassen, von anderen

Autoren übernommen und verändert. Immer neue und andere Gesichtspunkte wurden geltend gemacht, um eine sichere Bißnahme zu bekommen. Komplizierte Apparate und einfache Maßnahmen stehen sich gegenüber.

Die erste und einfachste Auseinandersetzung über die Bestimmung der Größenverhältnisse am Menschen gaben uns Michelangelo und Leonardo da Vinci, mit ihren klassischen Proportionen. Sie legten fest, daß die Stirnpartie (Haaransatz bis Nasenwurzeln), die Nasenpartie (Nasenwurzel bis Nasenbasis) und die Mundpartie (Nasenbasis bis unterer Kinnrand), drei gleiche Teile bilden. Diese auf rein aestethischer Basis entstandene Übertragung von Proportionen, läßt sich nicht mehr für die Praxis auswerten, wenn wir die Bißbestimmung im Lichte der heutigen Wissenschaft betrachten.

Dennoch bauten sich viele der Methoden zur Bißhöhenbestimmung auf solche Maßnahmen auf. Viele bestanden in der Übertragung der Verhältnisse des goldenen Schnitts. So verhalten sich nach JUPITZ, der Abstand Nasenspitze-Kinnspitze bei geöffnetem Mund, zum gleichen Abstand bei geschlossenem Mund, wie die ganze Strecke zum größeren Teil. Auch bei GRAVE stehen die Abstände, Nasion-Gnation und Nasion- obere Schneidekante im goldenen Schnitt.

Da diese Messungen auf die knöcherne Unterlage bezogen werden, sind sie ungenau.

Auch die Meßmethode nach SS-White beruht auf einer Proportionsbestimmung. Sie geht von der Annahme aus, daß ein festes Maßverhältnis zwischen dem Abstand Pupille-Rima oris und dem Subnasale zum Gnathion besteht. Die beiden Abstände sollen gleich groß sein - mit anderen Worten, die Bißhöhe entspricht der Distanz Pupille-Mundspalte. WILD,der eine Untersuchung darüber anstellte, fand diese Annahme nicht immer zutreffend. WILLIS verwies darauf, daß der Abstand der Unterkiefer-Basis bis zum unteren Nasenrand, gleich sei, dem Abstand der Bipupillarlinie von der Mundspalte.

Der Italiener ACHT sieht sogar eine strenge Beziehung zwischen Handbreite und Bißhöhe. Nach KANTOROWICZ entspricht die Nasenhöhe der Länge des Untergesichtes. Ebenso ist RIESSNER ein Vertreter der aestethischen Bißhöhenbestimmung. Seiner Ansicht nach ist die Bißhöhe durch das Größenverhältnis der Gesichtsabschnitte festgelegt.

Erkenntnisse dieser Art, sind nach dem was wir heute vom Problem des Bißnehmens wissen, nicht mehr anzuwenden. Wenngleich gewisse Rücksichten auf die Aestethik nicht zurückgewiesen werden dürfen. So verweist MING-CHU-CHANG darauf, daß es bei Konstruktion einer Prothese, nicht darauf ankomme, einem willkürlichem Schönheitsideal nachzugehen, sondern der Zahnarzt solle vielmehr versuchen die Verhältnisse seines Werkes demjenigen der Natur möglichst genau nachzubilden.

Diese Richtlinien wurden von JORES übernommen, der diese dahingehend erweiterte, daß nicht nur die Typisierung nach Schädelformen, sondern auch die Einführung in den Zustand des Muskeltonus den Vorgang der Bißhöhenbestimmung lenken soll, eine Ansicht, wie sie weiter unten noch bei anderen Autoren zu finden sein wird, und die gerade in letzter Zeit großes Interesse , besonders bei einigen amerikanischen Autoren erweckte. Eine aestethische Bißnahme im Sinne der beiden vorgenannten Autoren führt HEINRICH durch, der besondere Aufmerksamkeit der Nasolabialfalte und der Mundwinkelfalte des Zahnlosen, zukommenläßt. Auch MONSON beschäftigt sich mit der Bißnahme als Wiederherstellung der Gesichtsform. Eine Bißnhame nach genauen ästhetischen Gesichtspunkten führten GYSI und KÖHLER durch. Dabei blieb es dem Augenmaß und ästhetischen Empfinden 'es Behandlers überlassen, wie die Bißhöhe gewählt wurde. Jedoch wurden erstmalig gewisse Gesetzmäßigkeiten festgelegt. Gestützt auf BONWILL, SPEE, WALKER, LUCE, SCHWARZ und CHRISTENSEN brachte GYSI 1908 völlig neue Erkenntnisse, vor allem seine genauen Messungen, die später von HANAU bestritten

wurden. Die Bißhöhe sagte GYSI sei vor allem durch Lippenfülle und Gesichtsausdruck zu bestimmen und im Zweifelsfalle lieber etwas zu tief als zu hoch zu wählen. Besondere Hilfe leisteten dabei, das spezielle Zurichten der Wachswälle (wie im speziellen Teil beschrieben) die Sprachprobe und Lautbildung.

Auch auf letztere, bauten eine Reihe von Autoren ihr Vorgehen bei der Bestimmung der Bißhöhe auf. Auf diese phonetische Bißregistrierung stützen sich vor allem WILD und FREULER. Nach WILD ist der Unterkiefer in der Ruhelage, wie auch bei Aussprache von i und m gegenüber der zentralen Okklusion um ca. 3 mm geöffnet. FREULER dagegen gibt für i, 4-5 mm und GYSI 3-5 mm an. Nach SCHLOSSER kommt die richtige Bißhöhe beim Aussprechen der Buchstaben (ohne Schablonen) zustande. HOLLIC schlägt eine Lösung vor, wobei der Patient die Worte "Emma und Mississippi" auszusprechen habe. Zur Gewinnung der richtigen Bißhöhe kann dann der gemessene Abstand Submasale-Kinnpunkt um 3 mm gekürzt werden.

Mit Hilfe der Profildiagnose versuchten van THIEL, STRACK, STANSBERG und GRAHAM die Wiederherstellung der richtigen Bißhöhe zu erreichen. Zur Nachformung des Weichteilprofils, verwendet van THIEL, Randolfdraht, Leinenwachsstreifen und Millimeterpapier. STRACK berücksichtigt bei seiner Profildiagnose die kosmetischen Erfordernisse der drei von ihm aufgestellten Gebißtypen. (Deckbiß, Progenie, Scherenbiß) und die dazu jeweils entsprechende Gestaltung der Bißplatten. STRACK individualisiert den Gesichtsaufbau, da dieser nach seiner Meinung von den Funktionen des Gebißsystems abhängig ist.

GRAHAM nimmt einen Profilabdruck und biegt einen Blechstreifen danach, um die Bißhöhe zu bestimmen. STANSBERY verwies auf eine Methode, bei der wie bei einer großen Anzahl von Autoren, die Fotographie bzw. Fotometrie eine

entscheidende Rolle spielt.

STANSBERY fotographeirt das Profil des Patienten. Dabei ist zugleich eine Millimetereinteilung im Bild. Das Bild wird vergrößert, das Gesicht ausgeschnitten und der Profilausschnitt gegen die Medianlinie gehalten. Danach ließe sich eine korrekte Bißhöhe herstellen.

Um aufzuzeigen welch vielseitige Bestrebungen bestanden, hinsichtlich einer genauen Registrierung der Bißnahme, sei das Verfahren von WRIGHT etwas näher beschrieben. Auf einem alten en face - Foto wird dabei der Abstand der Pupillen und der Abstand der Augenbrauen vom **Kinn ge**messen. Nach WRIGHT seien nun die Handgriffe einer Schere mit Wachs auszufüllen und zwei Stecknadelweite Löcher hineinzumachen. Der Patient müße durch diese einen Gegenstand fixieren. Nun sei die Entfernung zwischen den Löchern, die den Pupillenabstand entsprechen, zu messen. Nach einer Formel wird nun der Augenbraun-Keimabstand errechnet:

$$\frac{\text{Pupillenabstand am Foto}}{6} : \frac{\text{Pupillenabstand am Patient}}{60} = \frac{\text{Augenbrauen Keimabstand am Foto}}{12}$$

$$x = \frac{12 \times 60}{6}$$

$$= 120$$

lange beschäftigen sollte. Er war der Ansicht, daß die zahnärztliche Literatur über das Bißnehmen einen sehr wichtigen Hauptfaktor nicht genügend beachte - "nämlich die Bißhöhe, oder wie er sagte, den Öffnungsgrad der Kiefer. Er konstruierte ein Gerät zur Abstandsmessung am Kopf des Patienten, durch welches, unter Zuhilfenahme der Frankfurter Ebene und der Lage des Keimpunktes das Verhältnis 9:12 festgelegt war. Die Lage des Keimpunktes vor oder hinter der von ihm festgelegten Gesichtsebene, die die Orbita, den mittleren Schneidezahn und Keimpunkt durchlief, ließ auf zuweite Schließung bzw. Öffnung schließen. Bei WADSWORTH und COLLMAN fand ein Gerät Verwendung bei dem die Entfernung Pupillenlinie - Mundspalte, die gleich der Entfernung zwischen Subnasale und Guathion sei, die Beziehung festlegte. Der Apparat von FINSTERWALDER beruht auf ihren Grundlagen.

GRAHAM nannte seine Apparate zur Bißhöhenbestimmung Maco Adyustable Template" und "Dentomak". Der "Isostator" nach HABER geht von funktionellen Überlegungen aus. HABER nimmt bei der Festlegung der Bißhöhe nicht nur Rücksicht auf kosmetische Gegebenheiten, er will auch eine Entfernung für die Schlußbißstellung gewinnen, in der die größte Kraftleistung zustande kommt. Sein Apparat ist wie ein Kaudruckmesser gebaut, und ermöglicht Bißnahme und Abdrucknahme beider Kiefer zugleich.

Als Kaudruckmesser ist auch der Bimeter von BOOS gebaut. Der Autor verweist darauf, daß die Kaumuskeln ihre größte Kraft ausübten, wenn ihre Ansatzstellen am Knochen voneinander richtig entfernt seien. Sein Bimeter, dessen Hauptelement in einem verstellbaren federnden Stift zu sehen ist, läßt eine feine Veränderung der Bißhöhe zu, bis die größte Kaukraft ausgeübt werden kann. Ist der Maximaldruck erreicht, muß durch zurückdrehen der Schraube der Unterkiefer wieder um 1,5 bis 2,5 mm geöffnet werden. Diese Kieferstellung soll dann der richtigen Bißhöhe entsprechen.

KOLLER gibt dabei zu bedenken, daß die Schablonen beim Zubeißen in die Schleimhaut eingedrückt werden. Somit würde die Bißhöhe am Modell größer als im Munde des Pat. Ein Gedanke, der auf die Resilienz hinweist, die in dieser Arbeit noch besonders berücksichtigt werden soll.

Ohne Verwendung der Kaukraft, aber ebenso mit einer die Bißhöhe regulierenden Stellschranke arbeitet der Autooccluseur von LANDRE. Van THIEL macht diesbezüglich auf die dabei fehlenden Bißwälle aufmerksam, die als gute Wiederherstellungsmöglichkeit der Weichteilkonturen anzusehen seien. Als Schwierigkeit galt bei diesem Gerät jedoch das fehlerlose Entfernen aus dem Munde.

COMTE beschäftigte sich 1925 mit der Konstruktion eines Apparates, der den Zweck hat, die Bißschablonen parallel zur Frankfurter Ebene und Bipupillarlinie zu orientieren.

Ein optisches System diente MILLER bei der Registrierung der Bißhöhe. Ein verstellbarer, zweischenkeliger Abdrucklöffel, der Abdruck und Bißnahme in einem Vorgang zusammenschloß, wurde 1929 von ZITKA angegeben. Der Löffel war am Oberkiefer anzusetzen, der Unterkiefer wurde daraufhin bis zur gewünschten Höhe geschlossen, eine Idee, die auch von einigen anderen Autoren verwirklicht wurde, von denen besonders in allerneuester Zeit SCHREINE-MAKERS durch seine Methode des kombinierten Bißnehmens und Abdrucknehmers bei der Herstellung einer Totalprothese zu nennen ist.

Die Vielzahl der Methoden läßt erkennen, welche Anstrengungen auf diesem Gebiet bestanden, eine allgemein gültige und sichere Maßnahme zu ermitteln. Aber so stand neben der Bedeutung der Bißhöhe auch noch jene der Bißlage. Der folgende Abschnitt soll einen Überblick über die Leistungen der Wissenschaftler geben, die sich mehr oder weniger mit einer Bißregistrierung auch im Sinne der Bißlage beschäftigten.

II. BISSLAGE UND BISSHÖHENBESTIMMUNG

Schon lange vor GYSI hat sich FERREIN im Jahre 1744 mit dem menschlichen Kiefergelenk beschäftigt und als erster herausgefunden, daß es ein Scharnier-Gleitgelenk ist und daß der Unterkiefer neben der bekannten Rotationsbewegung auch Vorschub-Seitschubbewegungen und Bewegungskombinationen, die aus diesen Bewegungsrichtungen resultieren, durchführen kann. FERREIN war auch der Erste, der die Neigung der Gelenkbahn erkannte.

Aber erst durch die Forschungsarbeiten von GYSI wurden diese Begriffe und Erkenntnisse, in dem, was wir heute "klassische Artikulationslehre" nennen, manifestiert und zur allgemeinen und dauernden Geltung gebracht.

Obwohl sich die Vorstellungen geändert haben und einige Kritiken am Gysi'schen System, - wie z.B. die MAROLT's, der herausstellt, daß Bißschablonen als Träger von Meßgeräten keine einwandfreie Fixierung des Meßgerätes erlauben, - nicht von der Hand zu weisen sind, sind die Grundbegriffe geltend geblieben und stellen wichtige Bausteine im Rahmen der Forschungsarbeiten in der Zahnheilkunde dar.

L. KÖHLER übernahm das Gysi-System und auch der Amerikaner WEIR sagte diesem Verfahren sichere Ergebnisse nach. So erschien das Problem der Bißnahme nach Beachtung der Gelenkkomponente, wozu die Arbeiten von STEINHARDT, REHM, LOOS und POSSELT wichtige Beiträge leisteten, in neuem Lichte. WEIR wollte eine korrekte zentrische Relation, sowie entsprechende Balanceokklusion bei der Durchführung der Bißnahme beachtet wissen.

Sichere Ergebnisse seien durch Aufzeichnung des gotischen Bogens zu erhalten. Bei seiner eigenen Methode wurde mit Hilfe einer im Oberkiefer quer von Alveolarfortsatz zu Alveolarfortsatz laufenden Wachsrolle die zentrische Relation bestimmt. Auch HALL stützt sich bei der Bestimmung der Bißlage auf die Aufzeichnung des gotischen Bogens, bzw. Symphysenbahnwinkels. Die Positionsbestimmung zwischen Oberkiefer und Unterkiefer stellt sich nach seiner Ansicht

als gleichseitiges Dreieck dar. Um die positionellen Relationen des Unterkiefers zu registrieren, sei ein Artikulator mit dreidimensionaler Führung notwendig. Er beschreibt einen kombinierten Bißapparat. Die "funktionelle zentrische Beziehung" des Unterkiefers wird durch Zubeißen auf zwei distal an den Schablonen angebrachte Wachskugeln bestimmt. Auch bei SPRENG und GERBER werden Schreibgeräte zur Bestimmung der Bißlage herangezogen. SPRENG, der mit Gesichtsbogen und Symphysenbahnzeichner arbeitet, bekannte sich durch seine jüngste Konstruktion eines individuellen Artikulators zur älteren Artikulationslehre. Im Gegensatz zur extraoralen Messung, die nach POSSELT dreimal genauere Ergebnisse liefern soll als die intraorale, die zum erstenmal 1892 von WARNEKROS angewendet wurde, gibt McGRANE ein Gerät zur intraoralen Registrierung der zentrischen Okklusion an. Eine möglichst nahe dem Zentrum der Oberkieferschablone sitzende Spitze zeichnet den Symphysenbahnwinkel auf eine gegenüberliegende Metallplatte und sichert den Abstand zwischen Oberkiefer und Unterkiefer. Auf diese Weise wird nach Ansicht GERBER's eine annähernd adaequate Druckverteilung auf die schablonenbedeckte Schleimhaut erzielt. McGRANE geht dabei wie KEEL von der Annahme aus, daß die Okklusionshöhe mit einem Durchschnittswert festgelegt werden könne. Der Vertikalabstand von Umschlagfalte zu Umschlagfalte ist dabei mit 40 mm festgelegt. Der Zahnarzt ist also bei der Bestimmung der Bißhöhe ausgeschaltet. GERBER überprüfte das Verfahren und stellte heraus, daß bei entsprechend lockerer Okklusionslage des Unterkiefers bei der Registrierung ausgezeichnete Resultate zu erzielen seien.

Die intraorale Registrierung des Symphysenbahnwinkels wurde von R.FISCHER übernommen. Die Fixierung der intraoralen Okklusionsbeziehung erfolgt wie bei STANSBERY und HUPFAUF, der ein ähnliches Gerät wie McGRANE verwendet, durch Verschlüsselung der Schablonen mittels Abdruckgips im Munde des Patienten. Ein Gerät zum Selbstbau, kombiniert aus der

intraoralen McGRANE Methode und dem Gysi-Gesichtsbogenprinzip, wird von JAHN beschrieben.

Die früheren Methoden dieser "Zentralträger", deren Bestreben es war, den stützenden Mittelstift so nahe wie möglich dem Schablonenschwerpunkt anzubringen, kamen aus Amerika und verfolgten zum Teil verschiedene Absichten. Einer der wichtigsten Punkte, der zwar vom entsprechenden Autor nicht immer als führend angesehen wurde, ist die Bißaequilibrierung.

PHILIPS begann mit der Verwendung von Zentralträgern. STANSBERY entwickelte daraus eine Methode für intraorale Registrierung der Unterkieferbewegungen. Zwei Metallplatten mit einer verstellbaren Schraube wurden parallel zur Okklusionsebene auf die Basisplatten aufgesetzt und die Schraube auf die gewählte intraalveoläre Entfernung eingestellt. Die Fixierung der Platten erfolgte mit dazwischengebrachtem schnellhärtendem Gips. Im Zuge der Kontrolle von Bißnahmen stellte ARSTAD heraus, daß ein solcher punktförmiger Kontakt ein Minimum an Verschiebung der Basisplatten bewirkt, da der Druck weitgehend gleichmäßig auf die Kiefer verteilt sei. BOUCHER glaubt, daß Fehler erst bei der Übertragung in den Artikulator entstehen. KÖHLER und CRADDOCK versuchten nachzuweisen, daß allen Methoden, die den Check-Biß zugrunde legen, Fehler anhaften. Durch diese Methode würde nicht die Lage des Unterkiefers, sondern die Lagebeziehung der Basisplatten oder Prothesen registriert oder auf den Artikulator übertragen. Mit seinem weiterentwickelten "Central-bearingpoint", ein Zentralträger, bei dem Mittelstift und Platte in Stentswällen befestigt werden, konnte ARSTAD auch in der Hand des Studenten gute Ergebnisse bei der Bißregistrierung erzielen.

Seitdem KLETT um 1900 zum erstenmal Bißschablonen in Kalottenform verwendete, folgten zahlreiche andere Autoren, die die Kalotte aus den verschiedensten Gesichtspunkten heraus bei der Bißnahme verwendet haben wollten. Der Kalotte, der zunächst noch keine andere Bedeutung zukam als

eben eine bessere Bißnahme zu erhalten, wurden von WILLIAM und Monson nähere Gesetzmäßigkeiten auferlegt. Der Kalottenmittelpunkt, für den zuerst noch keine genaueren Beziehungen angegeben wurden, wurde von Monson in der aus USA kommenden"sphärischen Theorie" in der crista galli festgelegt. Der zugehörige Radius betrug dabei 10,4 cm. Besondere Bedeutung erlangte die Kalotte in der Theorie von FEHR. Er war der Ansicht, daß sich der Prothetiker von der Gysi-Lehre ganz frei zu halten habe. Seiner Bißnahme kamen vorgeformte Metallkalotten zu Hilfe. Die individuelle Gelenkbahn findet Berücksichtigung, ohne dazu einen der Gelenkartikulatoren zu benutzen, denen FEHR wesentliche Fehlerquellen zusprach. Die Gesamtkaufläche übertrage den Druck auf den Kiefer, und dafür sei es nötig, dieser eine Neigung zu geben, die den Druck nach zentral und nicht nach außen lenkt. Bei Bewegungen müßten die Bißwälle ständigen gleichmäßigen Kontakt aufweisen. Eine Verwendung dieser Methode führe viel seltener zur Fixierung einer falschen Bißnahme als die üblichen Verfahren. Zudem könne die Prothese im Artikulator aufgestellt werden.

Auch bei EICHNER und BUNCE ist die Kalottenform der Bißwälle ein wesentlicher Faktor bei der Bißregistrierung.

Der ständige gleichmäßige Kontakt, der einer der bedeutungsvollsten Punkte der Kalottentheorien war, führte zu Überlegungen, die dahingehend eine besondere Befriedigung bringen sollten. Es handelte sich dabei meistens um ein Einschleifen der Wälle, die zu diesem Zweck aus verschiedenen Materialien (meistKarborund-gemische) hergestellt waren. So verwendet KINGERY Bißwälle, die aus einer Mischung Gips + Schleifpulver hergestellt waren und auf denen der Patient solange zu reiben hatte, bis ein allseitig gleichmäßiger Kontakt erreicht war. Auch bei PATERSON, einem der ersten, die ein Einschleifen der Bißwälle durchführten, und weiterhin bei WADSWORTH MEYER, MORANGE und MYREBO in neuerer Zeit bestehen die Bißwälle aus einer einschleifbaren Mischung von Gips und Karborundpulver.

ARSTAD verweist darauf, daß ein gleichmäßiger Kontakt der Wälle nur möglich ist, wenn diese nach einer konzentrischen Neigung geformt seien, die in Harmonie mit der sagittalen Kondylenbahn des Patienten geformt ist.

In neuerer Zeit sind REUMUTH durch seine "grind in-Methode", die im Einschleifen der Kalottenförmigen Bißwälle durch den Patienten besteht und FABER durch seine spezielle Kalottenbißnahme bekannt geworden. Ein kompliziertes Zusammenspiel von drei kleinen hydraulischen Systemen soll bei diesem Verfahren einen feinsten Ausgleich der Druckübermittlung zwischen den Bißwällen liefern. Der "Equilibrator", ein von CERVERIS entwickeltes Gerät, soll rasch und einfach einen solchen Ausgleich und eine sichere Herstellung der zentralen Okklusion gewährleisten. Der als Vibrator gebaute Apparat wird gegen das Kinn des Patienten gedrückt. Hindernisse seien auf diese Weise sehr leicht mit einem zwischen die Zähne gelegten Blaupapierstreifen aufzufinden und anschließend mit einer Abrasivpaste rasch und sicher zu beseitigen.

Einen völligen Ausgleich der Druckverteilung streben auch die Autoren an, die durch das Einbeißen oder Zusammenbeissen verschieden harter Bißwälle eine genaue Registrierung des Bisses verfolgen. WUSTROW verwendet Bienenwachs. MORTON, der 1929 Kritik an der Methode Gysi's übt, läßt bei der Bißnahme einen Wall aus harter Abdruckmasse im Unterkiefer in einen Wall aus weichem Wachs im Oberkiefer einbeißen, ein Vorgehen, wie es ähnlich auch bei BRILL und HILTEBRANDT, der seine Bißschablonen als "Hilfsprothese" bezeichnet, zu finden ist. Beide verwenden einen Bißwall aus harter thermoplastischer Masse im Unterkiefer. Dieser erstreckt sich nur auf das Seitenzahngebiet und ist an der Oberkante dachgiebelförmig gestaltet, was bei HILTEBRANDT durch Einlagerung einer entsprechend vorgeformten kantigen Blechauflage erfolgt. Er hält vor allem die Kippung der Basisplatten in sagittaler und transversaler Richtung für Fehlerquellen bei der Bißregistrierung. Im Gegensatz zu WUSTROW, führen nach HILTEBRANDT's Ansicht Bemühungen

im Frontbereich zu Fehlbestimmungen, weil sie im Sinne der Kaufunktion lägen. Das Gefühl des Patienten für Kraftminderung oder erhöhten Druck, das bei Änderung des Vertikalabstands bestehe, solle zur richtigen Einstellung auf physiologischem Wege führen.

KEMENY fixiert die richtige Bißlage durch Verschlüsselung der beiden Schablonen mit Hilfe kleiner Messingplättchen, die sich in den gegenüberliegenden erweichten Wachswall einbeißen. Die gewünschte Bißhöhe wurde dabei vorher durch entsprechendes Zurichten der Wachswälle festgelegt.

Ausgehend von der Vorstellung, daß unbewußte und häufige Bewegungen möglichst zweckmäßig ablaufen, ermittelt HROMATKA die Zentralokklusion durch den Schluckakt. Die Bißhöhe muß dabei vorher bestimmt werden. Nach GERBER wird die Retrosionsstellung beim Schluckakt dadurch ausgeglichen, daß der Pat. den Kopf dabei gewöhnlich nach vorne bewegt. Auch van THIEL ist der Ansicht, daß das sagittale Lagerungsverhältnis des Unterkiefers zum Oberkiefer aus dem muskulären Bewegungsspiel heraus bestimmt werden müsse. Bei völliger Bewegungsfreiheit soll sich der Unterkiefer einspielen und die Bißhöhe dabei bis zur gewünschten Grenze gehoben werden.

Wie wir aus dem Anglo-amerikanischen Schrifttum erfahren, sucht die moderne Wissenschaft den Weg zur genauen Registrierung der Lage und der Haltung des Unterkiefers, vor allem über die Berücksichtigung des Muskelspiels und des Muskeltonus. Elektromyographische Untersuchungen werden weitere Fortschritte bringen.

Erkenntnisse, wie sie OSBORNE zum Ausdruck bringt, finden Zugang zur Bißregistrierung. Die okklusale Fläche einer Prothese müsse demnach in Harmonie stehen mit dem erlernten Muskelfunktionsmuster des Patienten. Dieses Muster basiere auf dem angeborenen mesencephalen Reflex, der beim Neugeborenen das Säugen steuert und der sich ständig verstärke, solange eine Bezahnung vorhanden sei.

III. PROPHYLAKTISCHE BISSNAHME

Die vielseitigen, bei der Bißnahme entstehenden Schwierigkeiten veranlaßten eine Reihe von Wissenschaftlern, die Möglichkeit einer Bißregistrierung vor Entfernung der letzten bißtragenden Zähne durchzuführen. Van THIEL fordert die ausführliche Untersuchung und Überprüfung des funktionellen Geschehens im Kausystem vor Entfernung der letzten Zähne. Van THIEL verweist darauf, daß diese prophylaktischen Bißnahmen, die meist in einer Abmessung bestimmter Abstände der Gesichtsweichteile und deren Übernahme auf den zahnlosen Kiefer bestünden, von der Voraussetzung abhängen, daß keinerlei pathologische Veränderungen im Kausystem stattgefunden hätten. Er führt diese Bißnahme mit Hilfe des "Sciagraphen" durch.

Eine prophylaktische Bißnahme steht auch bei BENNET im Vordergrund. Der von ihm konstruierte Meßapparat mit plastischer Masse ermöglicht die Bißhöhe festzustellen, bevor der Patient zahnlos wird und eignet sich auch für Fälle, in denen ein Patient eine neue Prothese mit der gleichen Bißhöhe erhalten soll. Mit dem "Dakometer", wie BENNET sein Gerät nannte, wird die Stellung der Schneidezähne vor der Extraktion festgelegt.

Nach MERRIL, SVENSON, WILLIAM (St. Louis) und HURST (New York) gibt es kein wissenschaftliches Verfahren zur Bestimmung der Bißhöhe des Zahnlosen, daher machen diese Autoren in allen Fällen, wo es möglich ist, Abdrücke vor der Extraktion.

KENNEDY verwendet dazu ein Meßinstrument mit zwei kleinen Abdrucklöffeln zur Aufnahme einer Kompositionsabdruckmasse für Glabella und Kinn. Der untere Löffel ist an einem Maßstab verschieblich. Ein zwischen den Löffeln sitzender Zeiger wird auf die Mundspalte eingestellt. Auf diese Weise sind die vor der Extraktion abgenommenen Distanzen fixiert und jederzeit rekonstruierbar.

Auch GRAHAM und STANSBERY führen eine prophylaktische Bißbestimmung durch.

Mit Hilfe von Gesichtsmasken stellen COXAN und SVENSON den Biß ein. FREYBERGER führte in Verbindung mit der prophylaktischen Bißnahme einen Vestibulumabdruck durch. WILD empfiehlt einfache Messungen zur Fixierung der Bißhöhe vor der Extraktion.

IV. H I L F S M I T T E L B E I D E R B I S S N A H M E

Die große Verschiedenheit der Methoden und die Vielzahl der Ansichten, die aufzuzeigen versucht wurde, lassen keinen klaren Weg erkennen. Keine Methode hat bis heute allgemeine Gültigkeit erlangt und keine kann dem Praktiker ausschließlich empfohlen werden.

Eine allzugroße Komplizierung der Arbeitsmethoden läßt viele Verfahren von vornherein für die Praxis als ungeeignet erscheinen.

Die Gegenüberstellung des komplizierten Vorgehens von Faber und der einfachen Lösung der Bißregistrierung von KREMER, der den Patienten ganz einfach auf eine wurstartig vorgeformte Alginatrolle beißen läßt, können einen Einblick in die große Diskrepanz geben. V.THIEL verweist darauf, daß auch mit einfachen Mitteln gute Ergebnisse entstehen können. KEWITT behauptet, man könne beim Zahnlosen zwar die Kondylenbahnneigung und die laterale Bewegung des Unterkiefers genau ermitteln, nicht aber die verlorengegangene Bißhöhe. Nach BONOFF liegen die Schwierigkeiten bei Durchführung der Bißbestimmung vor allem auf Seiten des Patienten.

POULLOT dagegen spricht jedem Versuch, die dynamisch-individuelle Artikulation zu registrieren, den Erfolg ab. Für ihn steht die Mitwirkung des Patienten bei der Bißstellung im Vordergrund.

Nach HIGHT und KÖHLER entstünden die meisten Bißfehler erst im Laboratoriumsteil des Arbeitsganges.

Von vielen Seiten wurde daher auf Faktoren aufmerksam gemacht, die unabhängig von der verwendeten Methode bei der Bißnahme wirksam sind und beachtet werden müssen.

LAMMIE, der einen großen Teil seines Buches der Bißregistrierung widmet, schreibt, daß die Bißnahme nie eine leichte Arbeit sei, jedoch werde sie weitgehend erleichtert durch gute Bißwälle, Retention und Stabilität.

Besondere Forderungen an den Aufbau der Bißwälle werden auch von WUSTROW gestellt. Nach seiner Meinung sind die Bißwälle so zu formen, daß sie sich im Frontzahngebiet zuerst berühren, da der Unterkiefer, wenn die Berührung zuerst dorsal erfolge, erfahrungsgemäß verschoben werde, eine Ansicht, der vor allem BRILL und HILTEBRANDT entgegentreten. Die Bißwälle dürfen nach der Forderung WUSTROW's kein Hindernis bei der Kieferschlußbewegung darstellen. Die Gestaltung des Wachsaufbaues, der bei ihm aus Bienenwachs besteht, trage wesentlich dazu bei, ein Verschieben während der Bißnahme zu vermeiden.

V.THIEL betrachtet die Form der Bißwälle als wesentliche Stütze für Zunge und Wangenweichteile, ein Gesichtspunkt, den alle ohne Wachswall arbeitenden Bißgeräte, vor allem Zentralträger, nicht erfüllen.

STRACK will bei der Formung der Wachsbißwälle auch den jeweiligen Bißtyp berücksichtigt wissen.

Eine Reihe von Hilfsmitteln, den richtigen Biß zu fixieren, erfahren wir durch SELBACH. Dabei werden besonders jene, die einer sicheren Bißlage und Vermeidung des Verbeißens des Unterkiefers während der Bißnahme dienen, berücksichtigt. Das sei zu erreichen, indem man den Patienten auffordert, auf die Backenzähne zu beißen oder zu schlucken, ein Hilfsmittel, das bei HROMATKA in der sogenannten "Schluckbißnahme" zur Verwirklichung kommt, da ein Schlucken nur möglich sei, wenn sich die Kiefer in der richtigen Lage befänden. SELBACH möchte vor allem die Aufmerksamkeit des Patienten ablenken. Das sei z.B. in der Unterhaltung möglich, da beim Sprechen die richtige Schlußbißstellung zustande komme. Jeglicher Druck auf das Kinn sei verkehrt, weil der Patient sofort einen Gegendruck ausübe. Eine andere Maßnahme sei die"Ermüdungstaktik",

dabei ist eine Stellung des Unterkiefers für mehrere Minuten beizubehalten, in der die Schablonen ca. 3 mm voneinander entfernt sind. Man nimmt an, daß die Muskeln dadurch ermüden und der Mund durch die Hand des Zahnarztes geschlossen werden kann.

Nach REICHBORN-KJENNERUD ist die zentrale Schlußbißstellung abhängig von der Kopfhaltung. Durch starkes Vorwärts- oder Rückwärtsneigen des Kopfes werde das Muskelgleichgewicht gestört. Als Folge starker Dorsalneigung, die eine passive Anspannung der Mundbodenmuskulatur durch Distanzverkürzung zwischen Unterkiefer und Zungenbein bedinge, entstehe ein Rückbiß, wogegen durch Vorneigen des Kopfes ein Vorbiß zustande käme. Orthorex hieß ein von LEVINTER zur Anwendung gebrachter Apparat, mit dem der Patient gezwungen wurde, in der richtigen Stellung zuzubeißen. Er bestand aus einer Kopfkappe mit daran befestigter Kinnkappe.

WALKOFF bringt am dorsalen Rand der oberen Bißschablone eine Wachskugel an. Nach seiner Ansicht ist der richtige Biß zu fixieren, wenn der Patient beim Schließen die Wachskugel mit der Zungenspitze berührt.

Und KÖHLER versucht den richtigen Biß durch Breitziehen des Gesichtes einstellen zu können. GYSI läßt die Zungenspitze beim Zubeißen gegen den Gaumen legen und erhält so die richtige Schlußbißstellung.

Als Anhaltspunkt für die Bißhöhenbestimmung wird von GYSI der Masseter- und Temporalisgriff gegeben. Auch ein Abtasten des Gelenkköpfchens ließe das Schließungsverhältnis des Unterkiefers beurteilen.

Die Idee des Druckausgleiches oder der Bißaequilibrierung war bei KÖHLER maßgeblich. Dabei wurden nach Beendigung der Bißnahme in der Praemolarengegend zwei Ausschnitte in den oberen Wachswall gemacht. Diese wurden je mit einer weichen Wachskugel gefüllt. Darauf hat der Patient nun nochmals zuzubeißen. Auf diese Weise seien Fehler durch ungleichförmige Belastungen zwischen den Wällen ausgeschaltet.

Auch bei BRILL und HILTEBRANDT, die bei der Gestaltung der Bißwälle besonders einen Bewegungsraum für die Zunge berücksichtigten, war der Gedanke des Druckausgleiches maßgebend.

Dem Berührungszustand der Lippen wurde von KEMENY größere Bedeutung beigemessen. Er brachte zum Ausdruck, daß sich die Lippen nur dann spannungsfrei berühren könnten, wenn sich zugleich die Kieferschließer im Ruhezustand befänden. Hierdurch gelange der Unterkiefer unter Aufgabe des Kontaktes mit der antagonistischen Zahnreihe in seine Ruhelage.

In neuerer Zeit beschäftigte sich UHLIG mit dem Berührungssinn der Lippen, der einen nicht unbedeutenden Einfluß auf die Haltung des Unterkiefers und somit auf die Bißnahme habe.

Ein nicht unwesentlicher Faktor, dem besondere Aufmerksamkeit und Sorgfalt bei der Bißnahme zukommen sollte, sind der Sitz und die Stabilität der Schablonen. So stellte MAGOLT in einer Kritik des GYSI'schen Verfahrens heraus, daß damit keine einwandfreien Messungen zustande kämen, da Bißschablonen als Träger von Meßgeräten keine einwandfreie Fixierung der letzteren erlauben. Es entstünden beträchtliche Nebenbewegungen.

Auch HILTEBRANDT spricht von einer Kippung der Basisplatten, die bei der fertiggestellten Prothese immer ein weitgehendes Einschleifen notwendig mache und lehnt eine Bißregistrierung, bei der ausschließlich Wachswälle Verwendung finden, ab. Er macht darauf aufmerksam, daß die Platten hohl liegen könnten, obwohl sich die Wälle ganzflächig berührten. Auch die Spatelprobe täusche darüber hinweg und lasse solche Fehler unbeachtet.

Die Basisplatten, die nach der Meinung von KREMER meist aus unzulänglichem Material bestünden, hatten die Möglichkeit, sich zu verziehen. Dabei werde eine doppelte Fehlerquelle wirksam, sowohl bei der Durchführung der Bißregistrierung im Munde des Patienten als auch beim Einführen der Modelle in verzogene Schablonen.

UHLIG und FREESE empfahlen daher eine Unterfütterung der Basisplatten. FREESE will einen absolut sicheren Sitz der provisorischen Basisplatten bei der Bißnahme und Einprobe durch eine Unterfütterung mit einer 3 - 4 mm dicken Schicht von gummielastischer Masse erreichen. UHLIG unterfüttert die thermoplastischen Kunstharzplatten mit Autopolymerisat, was zugleich eine Verstärkung mit sich bringt. LAMMIE erreicht eine Verstärkung durch Einlegen eines Drahtes in die Basisplatten. Stabile, gut sitzende Löffel fordert auch HENKEL für die Bißnahme. Im Lichte der modernen Wissenschaft erscheint dieses Problem bei OSBORNE, der wie BRILL von den Rezeptoren der Mundschleimhaut spricht. OSBORNE verweist darauf, daß im zahnlosen Gebiß die Rezeptoren der Mundschleimhaut an die Stelle der Propriozeptoren treten, die im natürlichen Gebiß die Kaubewegung durch im Periodontium ausgelöste mesencephale Reflexe steuern. Aus diesem Grunde sei es sehr wichtig, daß durch die Bißschablonen keine falschen Reize in der Mundschleimhaut ausgelöst würden. Die Schablonen müssten gut passen, genügend Raum für die Zunge freigeben und ebenso geformt sein wie die fertige Prothese. Eine Forderung, die wir bei HILTEBRANDT in seiner "Hilfsprothese" verwirklicht finden.

In einer Kritik des BOOS'schen "Gnathodynamometers" wendet sich KOLLER dem Einsinken der Bißschablonen in die Schleimhaut zu, das bei diesem Verfahren durch den dabei angewendeten Druck besonders als Fehlerquelle zu bezeichnen sei. Den Methoden von CHRISTENSEN, HANAU und TENCH wirft ARSTAD, der im Rahmen seiner Untersuchungen über die Resilienz des zahnlosen Kiefers eine Reihe von bekannten Methoden überprüfte, den gleichen Fehler vor.

So sollen einige Kontrollmessungen im experimentellen Teil der Arbeit sich besonders die bei der Bißregistrierung wirksam werdenden Resilienzfehler berücksichtigen.

V. RESILIENZ

Die Basisplatten ruhen als Träger von Bißwällen oder sonstiger Vorrichtungen, die der Registrierung des Bisses oder der Bewegung des Unterkiefers dienen, auf der mehr oder weniger nachgiebigen Schleimhaut des Alvolarfortsatzes. Somit sind diese bei jeder Druckeinwirkung, die nicht senkrecht dazu und deren Schwerpunkt nicht genau mit dem der Platte zusammenfällt, gewissen Verschiebungen und Kippungen unterworfen. HANAU machte 1923 darauf auferksam, daß die Schleimhautresilienz einen großen Einfluß auf die Okklusion und Funktion von Vollprothesen hat.

Eine genaue Festlegung dieser Beziehungen stellt das Elastizitätsgesetz von HOOKE dar. Danach wird eine Platte, die auf einer elastischen Unterlage ruht, nur dann gleichmäßig in diese eingedrückt, wenn der Druck senkrecht auf das Zentrum ausgeübt wird. ARSTAD schreibt in seinen Untersuchungen über die Resilienz: "Wird die Kraft außerhalb des Mittelpunktes gerichtet, so wird diejenige Ecke der Platte, die dem Punkt der Kraftanwendung am nächsten liegt, am meisten eingedrückt werden, während das gegenüberliegende Ende weniger absinken wird oder sich von der Unterlage abheben wird. Wird der Druck innerhalb des mittleren Drittels der Platte ausgeübt, so wird die übrige Plattenoberfläche immer Kontakt mit der Scheibe haben".

Mit einem Koordinatensystem könnte die Lage von Punkten auf Körpern irgendeiner Form berechnet werden, die, wenn sie einer Kraft ausgesetzt werden, einen vollen Kontakt mit einer gleichmäßig elastischen Unterlage gewährleisten. Weiterhin könnte die Berührungsfläche errechnet werden, wenn der Punkt der Kraftanwendung bekannt ist. Für Vollprothesen würde eine solche Berechnung sehr umfangreich sein und wenig Wert haben, da zugleich die Unterlage nicht gleichmäßig elastisch ist.
Die Form und Ausdehnung der Prothesen verändert sich von Fall zu Fall, und der Punkt der Kraftanwendung, was die Lage der Zähne betrifft, die am Kontakt beteiligt sind, ist veränderlich. Die Experimente von SOHM und BELGER

haben gezeigt, daß sich die Resilienz des Gewebes bei verschiedener Lage des Gaumens und des Alveolarfortsatzes verändert.

ARSTAD verweist darauf, daß eine ungleichmäßige Kompression der Schleimhaut unvermeidlich ist. Diese habe aber nicht unbedingt eine Verminderung des Prothesenhaltes zur Folge, auch wenn die Prothese in dem einen oder anderen Teil nicht in Kontakt mit der Schleimhaut stehe. Nach Nachlassen des Druckes werde die Prothese ihren engen Kontakt mit dem Alveolarfortsatz aufgrund der Gegenbewegung des resilienten Gewebes und der Kräfte, die den Halt sichern, zurückerhalten.

HOLZMANN fand bei seinen Versuchen eine Verschiebung der Basisplatten von verschiedener Größe.

Auch KANTOROWICZ, der Versuche mit Gewichten machte, stellte fest, daß sich die Basisplatten erst nach starker Lageveränderung lösten. Von SOHM wurde die Resilienz mit einer Kugelvorrichtung gemessen (Durchmesser 9 mm 200 Gramm) und konnte dabei Werte bis zu 4,8 mm messen.

Mit Hilfe von Bißwällen, die entweder nur im Frontbereich oder im Seitenzahnbereich mit Bißwällen versehen waren, machte PFEIFFER seine Beobachtungen, wenn der Patient auf die distal gelegenen Wälle biß, so wurde z.B. der im Frontgebiet meßbare Abstand kleiner.

Perforierte Basisplatten und daran befestigte Kolben und Zylinder lieferten BELGER Resilienzwerte von 1,5 - 2 mm.

Umfangreiche Untersuchungen über die Schleimhautresilienz des zahnlosen Kiefers, auch in Verbindung mit der Registrierung des Bisses und der Unterkieferbewegung, wurden von Årstad durchgeführt. Er verwendete nach verschiedenen Abdruckverfahren hergestellte glasklare Basisplatten, die eine erhöhte Kompression schon allein äußerlich durch die anämischen Zonen der Schleimhaut offenkundig werden liessen. Daran waren Drahtzeiger befestigt. Ein 3 fixer Kopfpunkt, der bei ihm als einzigem Verwendung findet, wurde

mit Hilfe einer Kopfgipskappe befestigt. Bei über 100 Patientenversuchen sei die Verschiebung weniger von der Abdruckmethode als vielmehr von der Lage und Richtung des Druckes abhängig gewesen. Das Ausmaß der Verschiebung, die vor allem als Folge der weniger nachgiebigen Teile aufzufassen sei, sei von der Beschaffenheit der Weichgewebe abhängig. Die Basisplatten konnten in allen Richtungen über 1,25 mm verschoben werden, ohne sich zu lösen.

KRETSCHMAR hat bei seinen Versuchen über die Schleimhautresilienz Mittelwerte für großflächige Prothesenbelastung gefunden.

Die Einsinktiefe überstieg dabei nie das Maß eines halben Millimeters. Folgende Tabelle ist aus seiner Arbeit entnommen:

rechts	Einsinktiefe Mitte	links
0,2 - 0,5	0,3 - 0,1	0,0 - 0,1
0,1 - 0,15	0,5 - 0,3	0,2 - 0,25
0,15 - 0,2	0,3 - 0,4	0,3 - 0,25
0,1 - 0,2	0,2 - 0,3	0,2 - 0,3

Bei Prothesenneulingen war die Durchschnittszahl größer. Zum Vergleich und zur Übersicht seien die von anderen Autoren gefundenen Mittelwerte angeführt:

Pfeiffer	1,0	Bonghard	0,2 - 0,6
Sohm	0,2 - 0,6	Kantorowicz	0,3 - 1,5
Spreng	0,4 - 2,0	Uhlig	0,2 - 0,6
Körber	0,2 - 0,7	Schwarz	1,0 - 1,5
		Beat-Müller	2,3

Untersuchungen von GIGER haben ergeben, daß die einzelnen Schleimhautbezirke relativ verschieden kompressibel sind, ohne daß diese systematisch lokalisierbar seien.

Nach der Meinung van THIEL's komme es im Prothesenbett durch Ausweichen der Bißschablonen im resilienten Gewebe zu Lageveränderungen derselben, die vor allem die Vorschubbewegung des Unterkiefers unterstützten. Nämlich dadurch,

daß der Patient in jenem Teil der Bißschablone, wo im allgemeinen die größte Resilienz vorliege, festen Kontakt und einen guten Widerstand der Unterlagen suche, gebe die Schleimhaut nach. Auf diese Weise verstärke sich die Tendenz, den Unterkiefer gegen den Oberkiefer zu pressen. Hierbei komme es nicht nur zu einer Rotation, sondern auch zu einer Vorschubbewegung.

VI. N A C H W O R T

Mit Einsicht in die im Kieferbereich zu berücksichtigenden Beziehungen und Gegebenheiten wird es deutlich, welch wichtige und in ihrer Wirksamkeit umfangreiche Aufgabe dem Behandler zukommt, der zum Zwecke der Herstellung einer Vollprothese eine möglichst exakte Registrierung des Bisses durchzuführen hat.

Nach HENKEL's Meinung ist die Bestimmung der Lagebeziehung nach aesthetischen, kosmetischen oder funktionellen Gesichtspunkten allein sowohl ärztlich als auch wirtschaftlich nicht mehr zu verantworten.

Die Vorstellungen und Anschauungen über die Lagebeziehung der Kiefer zueinander haben sich geändert. Die bequeme Vorstellung einer punktförmigen Zentralokklusion ist überwunden und Rückbißstellung und Zentralokklusion werden nicht mehr gleichgesetzt.

STEINHARDT fordert eine Bißnahme ohne wesentliche Muskelaktionen. Es soll dem Muskelspiel überlassen werden, die ehemalige Bißlage, abhängig von der durch die Muskulatur ausbalancierten Ruhelage des Gelenkköpfchens, zu erreichen.

Eine diesbezügliche Erklärung der Muskelphysiologie erhalten wir von LEVAO (New York). Er macht darauf aufmerksam, daß sich in einem Muskel die einzelnen Fasern nacheinander kontrahieren. Dies geschehe zwar durch die Reflexe in niederen Neuronen, werde aber durch höhere Gehirntätigkeit reguliert, wie z.B. Gedanken und Gefühle. So sei einzusehen, daß der Muskel nicht zu jeder Zeit in der gleichen

Ruhelage sei. Sogar der Schlaf stellt bekanntlich keinen Zustand völliger Entspannung dar. Der Zahnarzt kann nun nicht wissen, in welchem Spannungszustand sich der Patient gerade befindet und kann ihn ebensowenig auffordern, die richtige Ruhelage einzunehmen, indem er sich entspannt.

In diesem Zusammenhang macht van THIEL auch den Zustand des Patienten in psychischer und physischer Beziehung geltend. So sei bei psychischer Labilität oder allgemein körperlicher Schwäche mit einer Unsicherheit, wenn nicht Unmöglichkeit zu rechnen, eine gesicherte Kieferhaltung festzustellen.

Zahlreiche Schwierigkeiten und Beschwerden, die zahnlose Patienten mit ihren Vollprothesen haben, sind auf eine falsche Bißnahme zurückzuführen. Die bei der Bißregistrierung fixierten Mißverhältnisse finden ihren Niederschlag teils im Gelenk, wo sie zu entsprechenden Beschwerden führen, teils aber auch in dem unter der Prothese liegenden Weichgewebe. Dort führen sie zu einer Verschiebung der Prothese auf der den Alveolarfortsatz bedeckenden Schleimhaut. Kleinere Fehler werden ausgeglichen, größere haben durch degenerative fibröse Umbildung fortschreitenden Knochenschwund zur Folge. Für den Patienten steht zunächst nur der dabei auftretende verminderte Halt der Prothese im Vordergrund.

WILD stellt an das Ende seiner "funktionellen Prothetik" die Bemerkung, daß bei der Bißnahme ein durch reiche Erfahrung entwickeltes aesthetisches Empfinden für die Formen des menschlichen Gesichtes entscheidend sei.

KRAFT legt als entscheidende Grundlage nicht technische Maßnahmen, sondern biologisches Denken und ärztliche Erfahrung in die Maßnahmen des Zahnarztes.

II. T E I L

BISSNAHMEMETHODEN, DIE ZU DEN KONTROLLMESSUNGEN HERANGEZOGEN WURDEN.

Bißnahme nach KEMENY

Nach dieser Methode wurden 20 Bißnahmen durchgeführt und vermessen. Kemény, der sich eingehend mit den Problemen der Bißnahme beschäftigt hat, bezeichnet seine Methode zur Bestimmung der zentralen Okklusion als "Plättchenverfahren". Als Begründung für diese Methode führt Kemény vor allem die Ursachen der Mißerfolge beim Bißnehmen auf. Die häufigste Ursache sei dabei die unrichtige Bestimmung der zentralen Okklusion, wobei er wohl von den meisten Autoren Zustimmung findet.

Der Patient schiebt den Unterkiefer vor - d.h. er bringt ihn in eine Propulsionslage. Tatsächlich wird diese Propulsion des Unterkiefers durch glatte Bißwälle begünstigt. (Hiltebrandt, Wustrow).

Das führte nicht zuletzt dazu, daß von vielen Wissenschaftlern Vorschläge für verschiedenartige Fixierungsmöglichkeiten der Bißwälle gegeneinander gemacht wurden.

Glatte Bißwälle lassen sich aufeinander verschieben. Kemény sagt nun, daß durch das Fremdkörpergefühl und den lockeren Sitz der Schablonen für den Patienten die Orientierung des Unterkiefers verlorengehe. Ein weiterer erschwerender Grund sei ein über lange Zeit bestandenes anteriores Restgebiß, ein sich oft auswirkender Faktor beim Bißnehmen, wodurch der Patient der Neigung unterliege, den Unterkiefer vorzuschieben, da er gewöhnt war, im Frontabschnitt zu kauen. Auch nach langer Zahnlosigkeit kann der Unterkiefer bekanntlich durch die fehlende Schneidezahnführung leicht nach vorne geschoben werden.

Durch die genaue Darlegung der Muskelfunktion und Arbeitsweise der Kaumuskulatur beweist Kemény, daß bei einem gewissen Öffnungsgrad eine Propulsionsbewegung des Unterkiefers

unmöglich, bzw. nur mit höchster Anstrengung zu erreichen ist. Er bezeichnet den musculus pterygoidens ext. sowohl als Antagonist der Mundöffner als auch der Mundschließer. Eine Kontraktion der Kaumuskeln, ein Schließen des Mundes bewirke also eine Relaxion des musculus pterygoideus ext.

Die Propulsionslage des Unterkiefers werde also nur durch ihn bewirkt. Nach klinischen Beobachtungen von Kemény kann der Unterkiefer bei einer Entfernung der Zahnreihen von 6 - 8 mm voneinander so gut wie gar nicht in eine Propulsionsstellung gebracht werden. Demgegenüber könne er bei geringer Distanz zwischen den Zahnreihen sehr leicht in eine Propulsionslage gebracht werden.

Bei einer Bißhöhe, wie sie im allgemeinen festgelegt wird, kann nun nach der Auffassung Keménys sehr leicht eine Vorschubbewegung zustande kommen. Diese Vorschubbewegung des Unterkiefers soll man dadurch verhindern, daß man bereits dann einen Kontakt zwischen den Bißwällen herbeiführt, wenn

a) die Lage des Unterkieferköpfchens
b) die Kontraktion der Mundöffner
c) die passive Verlängerung der Bündel der Kaumuskulatur

diese unmöglich machen.

Um das zu erreichen, befestigt er in der Gegend der 1. Molaren beidseitig je ein 6 - 8 mm breites, 1 mm dickes Aluminiumplättchen, welches 6 - 10 mm über das Niveau des Wachswalles ragt und dessen oberes Ende in Form einer Schneide ausgebildet ist. Sobald sich nun die beiden Kiefer einander nähern und eine Propulsionsbewegung möglich würde, hindern die sich im oberen Wachswall verfangenen Metallplatten das Verschieben des Unterkiefers. Weiterhin sind die Bißschablonen dadurch aneinander fixiert.

Da die Symphysenöffnungsbahn (nach Gysi) mit der Okklusionsebene einen Winkel von 80° bildet, werden die Metallplättchen an den Bißwällen so befestigt, daß ihre

Stellung diesem Verhältnis entspricht. Dabei entstehende Fehler sind zu erkennen. Wenn die Neigung des Plättchens von der Schließungsbahn abweicht, so entsteht distal davon eine Lücke im Wachswall. Es ist dann eine andere Neigung zu wählen.

Kemény weist aber auch darauf hin, daß durch starkes Zusammenbeißen die Basisplatten in die Schleimhaut gedrückt werden können.

Ausgangspunkt für diese Bißnahme ist die physiologische Ruhelage. Als physiologische Bißhöhe bezeichnet Kemény die Distanz zwischen subnasale und gnathion in der Ruhelage des Unterkiefers. Verwendung finden stabile Bißschablonen mit glatten Wachswällen versehen, wobei sich die Okklusalflächen spaltfrei berühren sollen. Punktförmige Berührung kann den Unterkiefer von seiner gewohnten Bahn ablenken. Die Okklusalfläche des unteren Walles liegt 3 - 5 mm unterhalb des Lippenrandes. Vom Oberkieferwall ist bei mäßiger Öffnung 1 - 2 mm sichtbar.

Bißnahme nach SPRENG

Nach diesem Verfahren wurden 20 Bißnahmen durchgeführt. Es standen dazu dieselben Patienten zur Verfügung, wie für die Durchführung der übrigen Bißnahme-Methoden. Spreng, der auch heute noch streng nach den Gesetzen der Artikulationslehre (Gesichtsbogen) arbeitet, verbindet den Vorgang der Bißnahme mit dem von ihm entwickelten "Kauabdruck" und registriert dabei mit einem Schreibgerät, dem Symphysenbahnzeichner, den Symphysenbahnwinkel, also ein Verfahren, das sich besonders auf die Einstellung des Unterkiefers mit Hilfe des gotischen Bogens stützt.

Spreng macht bei der Bißnahme besonders vier Gesichtspunkte geltend, die Bißhöhe, Zentralokklusion, Gelenkbahnneigung, sowie Orientierung der Bißschablonen zu den Kiefergelenken. Durch persönliche Besprechung mit Gysi kam Spreng auf die Einführung einer Kugelkalotte von 250 mm Durchmesser zur Formgebung der Kontaktflächen der Bißwälle. Spreng will so zeigen, wie Abdruck und Bißnahme gleichzeitig durchzuführen sind, ein Vorgehen, wie es in anderer Form schon von mehreren Autoren bekannt ist. So kennen wir es, aus älterer Zeit, von dem Verfahren nach Green-Supply-Tench, das sich als eines der ersten eingehender mit der Bißnahme beschäftigte und bei der gleichzeitig bei einer Bißnahme mit Stentswällen der Funktionsabdruck durchgeführt wurde. In neuester Zeit hören wir in dieser Richtung vor allem von der Bißnahme nach Schreinemakers. Dabei werden nach einer Bißnahme mit rosa Wachs die verwendeten Schellackplatten, die auf einem Modell hergestellt werden, das durch Ausguß eines Alginat-Abdruckes gewonnen wurde, mit einem gummielastischen Abdruckmaterial unterfüttert und so zugleich Bißnahme und Funktionsabdruck durchgeführt.

Nach Gysi weisen Schablonen, die nach einer Kugelkalotte von 250 mm geformt sind, bei allen Bewegungen im Munde einen Schleifkontakt auf. Die Schablonen bleiben also bei allen Bewegungen in Kontakt, ob es sich um seitliche oder vor-

wärtsgerichtete Bewegungen oder deren Kombinationen handelt.

Spreng bestimmt zunächst annähernd den Biß möglichst in zentraler Okklusion und richtiger Bißhöhe. Das kann durch Einbeißen auf eine Kerrolle bis zur gewünschten Bißhöhe erfolgen. Danach werden die Modelle in den Artikulator eingesetzt. Für den Oberkiefer und Unterkiefer werden Funktionslöffel aus Aluminium gegossen. Mit Stentswällen versehen, die nach der Kugelkalotte geformt werden, sind diese bereit für die Bißnahme im Munde des Patienten. Dazu werden die Basisplatten mit Spreng-Guttapercha unterlegt. Der Patient hat daraufhin nur noch Kaubewegungen auszuführen. Um die zentrale Okklusion bestimmen zu können, versieht man den oberen Bißwall mit dem Symphysenbahnzeichner nach Spreng, an dem sich ein federnder Graphitstift befindet, der das am Unterkiefer befestigte Schreibtablett berührt.

Durch Seitwärtsbewegung läßt man den Symphysenbahnwinkel aufzeichnen und fixiert wie bei Gerber die beiden Abdruckschablonen gegenseitig, sobald sich die Schreibspitze im Schnittpunkt des Symühysenbahnwinkels befindet. Spreng schreibt, daß ein Einkauen der Bißschablonen die Bißhöhe zu niedrig ausfallen lassen kann. Um diesen Fehler zu vermeiden, empfiehlt er,im Molarenbereich je eine weiche Wachskugel von etwa Erbsengröße anzubringen. Man läßt daraufbeißen, bis die normale Bißhöhe erreicht ist.

In Abänderung der von Spreng gegebenen Methode wurden bei den durchgeführten Bißnahmen in der Kuvette gepreßte Kunststoffschablonen verwendet. Die dem Kauabdruckverfahren vorausgehende provisorische Bißnahme wurde als normale Bißnahme mit Bayer-Basisplatten und Wachswällen durchgeführt, wie sie im weiteren noch beschrieben wird. Die Bißwälle wurden aus Stents, mit Hilfe einer vorgefertigten Aluminiumkalotte als formgebendes Element benützt.

Bekanntlich ist die Kompressibilität der Schleimhaut je

nach Druckeinwirkung verschieden. (Kretschmar, Arstad, Pfeiffer, Sohm). Je nachdem haben gewisse Schleimhautteile das Bestreben, verschieden auszuweichen, und gerade das sind Gesichtspunkte, aufgrund derer Spreng seinen Kauabdruck empfiehlt. Die Basis solle nach einem Abdruck gefertigt sein, in welchem das Wechselspiel von Kompression und Ausweichen der unterschiedlichen Schleimhautteile unter verschiedener Druckeinwirkung enthalten sind. Diese Verhältnisse, die selbstverständlich auch für die Bißnahme und insbesondere für eine sichere, durch geringe Druckeinwirkungen unveränderliche Lage der Schablonen erstrebenswert sind, will Spreng durch seine Methode erreichen.

Bißnahmemethode nach BRILL

Nach dieser Methode wurden 20 Bißnahmen durchgeführt, dazu standen dieselben Patienten zur Verfügung, wie zu den übrigen Kontrollmessungen, daher war ein besonders guter Vergleich der Ergebnisse aus allen vier angewendeten Methoden möglich. Diese Bißnahme wurde in die Versuchsreihe aufgenommen, um die vieldiskutierte Diskrepanz zwischen der sogenannten maximalen Rücklage und der habituellen Okklusion herausstellen zu können.

Brill ist der Ansicht, daß das tragende Element der Unterkieferstellung und -bewegung nicht die Gelenke, sondern die Muskeln sind. Vor allem die Muskulatur sichere die funktionelle Integrität des Gelenkes. Nach den Untersuchungen von Posselt sind die Muskelfunktionen so abgestimmt, daß die Gelenke vor allem in mittleren Werten arbeiten und sich nur in Ausnahmefällen in extremen Werten bewegen.

Bei der Bißnahme nach Brill wird der Unterkiefer in seiner maximalen Rücklage fixiert, d.h. in seiner meist retrudierten Position. Nach dem Aufstellen und Fertigstellen der Prothesen erst wird in die habituelle Okklusionslage eingeschliffen. Unter habitueller Okklusionslage ist hierbei eine durch gewohnheitsmäßige Muskelfunktion einzunehmende Lage zu verstehen.

Bei einer in maximaler Rücklage aufgestellten Prothese besteht im spannungslosen Ruhezustand meist nur ein Kontakt der Propulsionsfacetten. Beim Zusammenbeißen jedoch wird dann ein voller Kontakt erzielt. Dies geschieht nach Brills Meinung teils durch Verschiebung im Gelenk, teils aber auch durch Verschiebung der Prothesen auf der Schleimhaut, was natürlich für den darunter liegenden Alveolarfortsatz in keiner Weise gut ist. Daher will der Autor die totale Prothese nach einer Registrierung irgendeiner intermediaren Lage oder mit anderen Worten nach der habituellen Okklusion eingestellt wissen. So sei eine Übereinstimmung zwischen Muskelfunktion und Okklusionsflächenrelief gegeben.

Die Bißnahme ist folgendermaßen durchzuführen: Auf gutsitzende Bißschablonen aus Kunststoff werden im Oberkiefer ein Wall aus weichem Wachs und im Unterkiefer ein Bißwall aus Stents oder Kerrmasse befestigt. Dabei ist der obere Bißwall in der Frontzahngegend schräg von innen abgeschnitten, so daß eine Incisalkante entsteht. Der Unterkiefer-Bißwall wird aus thermoplastischem Material hergestellt und ist okklusal scharfkantig, dachförmig gestaltet und mit einer Querkerbe versehen. Der Wall erstreckt sich nur auf das Seitenzahngebiet rechts und links und ist 3 mm höher als nötig. Die beiden Seitenzahnwälle werden mit einem stabilen Draht bogenförmig über dem Frontzahngebiet verbunden. Wir finden hierin eine Parallelität zum Hiltebrandt'schen Verfahren.

Es besteht durch die fehlenden Frontzahnwälle weitgehend Zungenfreiheit und Möglichkeit der Einsicht in das innere der Mundhöhle während der Bißnahme. Die Querkerben sollen eine Sagittalverschiebung während der Bißnahme verhindern.

Der obere Wachswall wird gut durchwärmt, was durch häufiges Einschneiden mit einem heißen Wachsmesser oder durch Einlegen in heißes Wasser erfolgen kann. Die Schablonen werden eingesetzt und der Unterkiefer soll in maximaler Rücklage bis zur gewünschten Bißhöhe einbeißen. Es wird dabei als Mithilfe des Patienten die Zungenspitze am Gaumen hinten oben angelegt.

Brill gibt eine hohe Stabilität während der Registrierung an, da die Schablonen nur im Seitenzahnbereich eine Belastung erfahren. Die Tendenz der Kippung um die Transversalachse sei auf ein Minimum beschränkt. Ebenso die Verschiebung auf der Gingiva; denn Brill versucht, die Resilienz als Fehlerquelle durch seine Bißnahmetechnik auf ein Minimum zu beschränken. Durch die besonders geformten Schablonen soll ein Minimum an Druck erforderlich sein.

Die übliche Wallbißnahme.

Diese Methode der Bißregistrierung, wie sie in der prothetischen Abteilung der Universitätszahnklinik von van Thiel gelehrt und in den Kursen auch von Studenten durchgeführt wird, wurde an 20 Patienten der Kontrolle unterzogen und zum Vergleich gebracht. Es standen dazu dieselben Patienten zur Verfügung wie für die Durchführung der Vergleichsmessungen der anderen Methoden.

Das Vorgehen bei dieser Methode stützt sich auf Maßnahmen, die teilweise auf Gysi und Wild zurückgehen. Die Bißwälle sind dabei nicht wie bei Gysi aus Stents oder anderem hartem thermoplastischen Material, sondern aus weichem rosa Modellierwachs geformt.

Die bei der üblichen Bißnahme verwendeten, heiß formbaren Bayer-Basisplatten wurden in der Versuchsreihe durch in der Küvette gepresste Kunststoffbasen ersetzt, um eine erhöhte Genauigkeit im Sitz der Platten zu erreichen. Nach van THIEL ist die Bißnahme als Erkennung und Bestimmung der Kieferhaltung zu bezeichnen. Letztere wird gegeben in vertikaler Richtung durch die Bißhöhe und in horizontal-sagittaler Richtung durch die zentrale Okklusion. Die Bestimmung der Bißhöhe erfolgt unter Zuhilfenahme des Zirkels nach Zielinski. Damit wird die physiologische Ruhelage durch Abstandsmessung zwischen zwei fixen Punkten ermittelt. Mit Schleimhautfarbstift werden zwei Punkte markiert, Subnasale und Gnathion. Nach mehrmaliger Kontrolle des für die physiologische Ruhelage gefundenen Abstandes wird dieser im Zirkel fixiert und die Höhe der Bißwälle so eingestellt, daß eine Erniedrigung des Bisses um 1 1/2 - 2 mm eintritt.

Kontroll- und Hilfsmaßnahmen stehen dabei in freier Wahl und werden je nach Notwendigkeit und Art des Falles ausgeführt, so zum Beispiel Sprachproben (meine Mutter geht mit mir), Spatelprobe und Muskelermüdung. Auch durch öftere Abstandkontrolle, wie zum Beispiel mit einer etwa vorhandenen alten Prothese, mit der Oberkieferprothese oder mit

Oberkieferbißschablone allein wird oft eine größere Sicherheit bei der Registrierung gegeben. Berührungsempfinden und Spannungszustand der Lippen und Wangenweichteile machen sich dabei beeinflussend bemerkbar (Uhlig).

Die Fixierung der Bißschablonen erfolgt in der meist rückwärtigen Lage des Unterkiefers. Nach der Aufforderung, die Zungenspitze hinten oben an den Gaumen zu legen (Walkhoff) oder auf die Backenzähne zu beißen, läßt man den Patienten schließen. Die so gewonnene Lage der Bißschablonen zueinander wird durch Einschmelzen erhitzter Metallhäkchen fixiert.

Die äußere Gestaltung der Bißwälle entspricht dabei den von Gysi angegebenen Richtlinien. Der Oberkieferwall ist 1 cm länger als die Oberlippe zu wählen, ebenso der Unterkieferwall 1 cm kürzer als die Unterlippe. Die Wälle werden im Munde auf Parallelität zur Bipupillarlinie und Naso-Auricularlinie eingestellt und enden im Bereich des 2 Molaren. Als stabilisierende und verbindende Unterlage für das rosa Wachs wird zunächst eine schmale Schicht aus Klebewachs auf die Schablonen im gesamten Bereich des Alveolarfortsatzes aufgetragen. Die Wachswälle werden im Munde mit größter Sorgfalt auf gleichmäßigen, ganzflächigen Kontakt überprüft und notwendigenfalls entsprechend verändert. Versteifungen aus halbrundem Messingdraht werden als Verstärkung der Basisplatten im Oberkiefer quer im Seitenzahnbereich und im Unterkiefer entlang des Alveolarkammes an der lingualen Seite angebracht.

Als einer der Vorteile der Methode ist die gute Einsicht- und Kontrollmöglichkeit im Hinblick auf einen ausgeglichenen Berührungs- und Belastungszustand zwischen den Auflageflächen der Wachswälle zu nennen. Weicheres Material (Wachs) hat sich hier harten Materialien (Kunststoff und thermoplastische Stoffe) als überlegen erwiesen, da letztere nie so genau und gleichmäßig herzustellen sind.

Vor Fixierung der Wälle gegeneinander wird die Einzeichnung einiger wichtiger Richtlinien für die Zahnaufstellung

durchgeführt, die Schneidezahnmittellinie nach der Mitte des PHILTRUM gerichtet, die Eckzahnlinie gerichtet nach den beiden Mundwinkeln und die Lacklinie.

Alle Linien werden nach dem Einsetzen in den Artikulator mit Hilfe eines Zirkels auf das Gipsmodell übertragen und können so während der Aufstellung der Zähne laufend zur Kontrolle der Zahnstellungen benützt werden. (Die fertigen Prothesen werden ausgiebig eingeschliffen).

Nach dieser Bißnahmemethode wurden im Verlauf von vielen Jahren die zahnlosen Patienten der Prothetischen Abteilung der Münchener Universitätszahnklinik mit totalen Prothesen versorgt.

Eigene Versuche (Versuchsanordnung)

I. Teil

Für die Kontrollmessungen standen 36 Patienten zur Verfügung, die aus dem Patientenstamm der Münchener Universitäts-Zahnklinik ausgewählt wurden. Es waren Patienten, mit zahnlosen Kiefern, die teilweise schon durch viele Jahre hindurch totale Prothesen trugen, teilweise zur erstmaligen Vorsorgung zu uns kamen. Allen wurde im Zuge dieser Bißnahmekontrollmessungen auch ein totaler Ersatz hergestellt. An diesen 36 Patienten, Männer und Frauen, mit sowohl gut ausgebildeten und erhaltenen als auch weitgehend abgebauten oder durch weichgewebe ersetzten Alveolarfortsätzen und verschiedenen Bißverhältnissen, wurden insgesamt 116 Bißnahmen mit den entsprechenden Kontrollmessungen durchgeführt. Bei 20 Patienten werden dabei regelmäßig 4 nach verschiednenen Methoden durchgeführte Bißnahmen untereinander zu Vergleich gebracht. Dazu werden die Bißnahmemethoden nach BRILL, KEMENY, SPRENG und WILD herangezogen. Diese wurden weiter oben beschrieben.

Voraus gingen Versuche, die der Auffindung einer möglichst genauen zuverlässigen und leicht anwendbaren Meßmethodik dienten. Dabei wurden Bißnahmen, in Wachs aufgestellte Prothesen und fertige Prothesen kontrolliert. Das dazu verwendete Meßgerät bestand aus einem Okklusionsmeßpfeilgerät, das in Art eines Fadenkreuzes konstruiert war (Abb. 1). Die entsprechende Registrierung des Meßergebnisses erfolgte durch Belichtung des Schattenbildes auf ein Photopapier. Dabei wurden die Schwächen des Systems und die bei einer derartigen Messung überhaupt auftretenden Schwierigkeiten überlegt und ein besseres Verfahren entwickelt. Obwohl das Gerät nur eine Messung in zwei Ebenen erlaubt und sonstige Unzulänglichkeiten wie Abstand zwischen den beiden Fadenkreuzen, Richtung und Entfernung des auffallenden Lichtstrahles,

und Beeinflussung des Patienten durch das Arbeiten im Dunklen, verbunden waren, war doch schon zu erkennen, daß größere Diskrepanzen zu erwarten waren.

Das neu zufindende System sollte vor allem einen genauen Vergleich zwischen den verschiedenartigen durchgeführten Bißnahmemethoden ermöglichen.
Nach einer anfänglichen drei Punktabstandsmeßmethodik zwischen den Höhen des Alveolarfotsatzes die sich ebenfalls auf die Okklusionsmeßpfeile stützte und die diesmal aus verstellbaren Schrauben bestanden, litt die Genauigkeit des Meßergebnisses vor allem durch die Übertragung des Gerätes vom Ausgangsmodell auf die drei Weiteren in Okkludadoren eingesetzte Modelle.

Endgültig ergab später folgendes System die genauesten Ergebnisse und wurde für die Durchführung der Vergleichsmessungen beibehalten.

Nach einem Funktionsabdruck nach WILD, wie wir ihn für die Anfertigung einer totalen Prothese, mit Funktionsrand aus Guttapercha und mit einer Zinkoxyd-Nelkenölabformpaste auf einen stabilen eingeschliffenen Funktionslöffel herstellen (und der saugen mußte,) wird ein Hartgipsmodell hergestellt. Um völlig gleiche Ausgangsmodelle zu erhalten, wurden durch weitere Abdrucknahmen von Gipsmodell mit Hilfe von Alginat vier weitere Modelle sowohl vom Oberkiefer als auch vom Unterkiefer hergestellt. Auf dem 1. durch Ausgiessen des Funktionsabdruckes selbst hervorgegangenen Modell wurden stabil, saugend und in der Küvette gepresste Basisplatten hergestellt, die einer totalen Prothesenbasis gleichkamen. Die vier Bißnahmen wurden am Patienten durchgeführt und die vier übrigen Modellpaare je nach einer der vier verschiedenen zu Kontrolle stehenden Bißnahmen in einer Okkludor eingesetzt.

Nun werden die Bißwälle von den Basisplatten entfernt und

letztere auf die Modelle im ersten Okkludor (meist WILD-Bißnahme) eingesetzt. Darauf wurden jetzt mit kaltpolymerisierenden Kunststoff die Okklusionsmeßpfeile befestigt und auf Null gestellt. Diese bestanden aus kantigen Metallstäben deren vorderes Ende teleskopartig verschiebbar war und an deren Spitze sich ein verstellbares aber mit einer Gegenmutter fixierbares, spitziges Schräubchen befand. Die Nullstellung bestand in direkten Gegenüberstehen der beiden Schräubchen in Kontakt mit einem auf dem unteren Stäbchen verstellbaren Kontrollschiebers (Abb. 2 und 3). Waren die Okklusionsmeßpfeile so eingestellt, so konnten durch Übersetzen der Basisplatten auf die drei weiteren Modelle die jeweiligen Diskrepanzen zwischen der Ausgangsbißnahme und den übrigen nach anderen Methoden gewonnenen Situationen in drei Dimensionen beurteilt und gemessen werden. Wurde jede der drei Bißnahmen abwechselnd als Ausgangsbißnahme mit Nullstellung herangezogen, so war ein vielseitiger Vergleich möglich.

Die folgenden Tabellen geben einen weiteren Einblick in die Meßergebnisse:

Es bedeuten + weitere Öffnung
- weitere Schließung.

M E S S U N G E N am P A T I E N T E N

Tabelle I

Verschiebung	horizontal	vertikal	sagittal
Patient D			
Normal	0	0	0
Kemeny UK rechts zurück	2,1	-5	2
Brill UK rechts zurück	3	-9,5	3
Spreng UK rechts vor	6	+3	1
UMWERTUNG			
Brill	0	0	0
Kemeny UK rechts vor	1,2	+3,7	0,5
Normal UK links vor	1,5	+2	3
Spreng UK rechts vor	4,7	+6	3,8
2. MESSUNG			
Normal	0	0	0
Kemeny UK zurück	0	-5	2
Brill UK rechts zurück	1,5	-9,5	3,2
Spreng UK rechts vor	5,5	+4	1
UMWERTUNG			
Brill	0	0	0
Kemeny UK rechts vor	0,5	4,3	0,5
Normal UK links vor	1,2	+10	3
Spreng UK rechts vor	4,5	+15	4
3. MESSUNG			
Normal	0	0	0
Kemeny UK rechts zurück	2,5	-5	2
Brill UK rechts zurück	2,5	-9,8	3
Spreng UK rechts vor	6	+3,5	1

Tabelle II

Verschiebung		horizontal	vertikal	sagittal
Normal		0	0	0
Kemeny	UK links	5	-1,2	0
Brill	UK links zurück	6	-3	3
Spreng	UK links	5	-1,3	0
Normal		0	0	0
Brill	UK links zurück	1,3	+0,5	1,4
Kemeny	UK rechts zurück	1	-4,5	1,4
Spreng	UK rechts zurück	0,5	+2	0,5
Patient B				
2. FALL				
Normal		0	0	0
Kemeny	UK links zurück	2	-1	1,5
Brill	UK links zurück	4	-2,5	1
Spreng	UK links zurück	1,5	-2	0,5
2. MESSUNG				
Normal	UK	0	0	0
Kemeny	UK zurück	0	-3	2
Brill	UK links zurück	3	+4	2
Spreng	UK rechts	1	+2	1,5
Patient M				
Normal		0	0	0
Kemeny	UK rechts zurück	3	0	1
Brill	UK rechts	2,5	+1	0
Spreng	UK rechts zurück	3	+1	1

Tabelle III

Verschiebung		horizontal	vertikal	sagittal
Bei der Anfertigung einer Prothese aus glasklaren Paladon wurden sämtliche Bißnahmen wiederholt.				
Normal		0	0	0
Kemeny	UK rechts zurück	5	-4	1
Brill	UK rechts zurück	5	+7	4,5
Spreng	UK rechts zurück	4,5	-0,5	0
Patient H				
Normal		0	0	0
Kemeny	UK zurück	0	+1,5	3
Brill	UK rechts zurück	1,5	+7	4,5
Spreng	UK rechts zurück	1,2	+2,7	2
Für diese Patientin wurden zwei Prothesen hergestellt, nach Brill und nach der normalen Bißnahme				
MESSUNGSERGEBNIS				
Normal		2	-6	3
Brill		0	0	0
Dabei war gleichzeitig eine sphärische Verdrehung festzustellen.				
Patient W				
Normal		0	0	0
Kemeny	UK rechts zurück	1	+9	1,3
Brill	UK rechts zurück	3	+4,5	2,2
Spreng	UK rechts	1	+1	0,5

Verschiebung	horizontal	vertikal	sagittal
UMWERTUNG			
Brill	0	0	0
Kemeny UK vor links	1	+5	0,5
Normal UK vor links	1,5	-5	2,2
Spreng UK vor links	2,5	-2,8	2

Tabelle IV

Patient R			
Normal UK	0	0	0
Kemeny UK rechts zurück	2,2	+3,2	1
Brill UK vor	0	-5,5	1,5
Spreng UK rechts vor	1,5	-0,7	0,5
UMWERTUNG			
Brill	0	0	0
Normal UK links vor	1	+3	1
Kemeny UK rechts	1	+8,5	0
Spreng UK links vor	1,5	+3,8	1,3
Patient T			
Normal	0	0	0
Kemeny UK links zurück	1	+3	2
Brill UK rechts zurück	3	+3	4
Spreng UK rechts zurück	1,5	0	1,8
Wiederholung nach UMWERTUNG			
Normal	0	0	0
Kemeny UK rechts zurück	2,3	0	1,5
Spreng UK rechts zurück	3	-2	1,2
Patient E			
Normal	0	0	0
Kemeny UK links	3	-5,3	0
Brill UK links zurück	3,2	-1,2	1

ERGEBNIS der MESSPFEILVERSUCHE

Was ist nun aus dieser Tabelle zu ersehen?
Auf einige Beispiele soll näher eingegangen werden.
Bei der Patientin D wurden alle Bißnahmen dreimal durchgeführt und es sind dabei erstaunlich gleiche Werte entstanden, vor allem in der vertikalen Abstandsveränderung.

Die Messungen beim Patienten L bei dem alle Bißnahmen, zweimal durchgeführt wurden, dagegen sind völlig andersartig verlaufen, ebenso bei der Patientin B und M.

Die größten Diskrepanzen sowohl nach + als auch nach - entstanden bei der Bißnahme nach BRILL. Interessant ist, daß nach der WILD-Bißnahme mit glatten Wachswällen der Unterkiefer im Vergleich zu den anderen im allgemeinen am weitesten nach vorne liegt. Die Abweichungen in sagittaler und horizontaler Richtung sind im Durchschnitt nicht so groß wie in vertikaler Richtung.
Die Umwertung, d.h. wenn eine andere Bißnahme gleich null gesetzt wurde, ergab andere Werte als zu erwarten oder zu errechnen waren. Die Bißnahme nach SPRENG, brachte Ergebnisse die denen der üblichen Wallbißnahme relativ am ähnlichsten waren, eine Erscheinung, die durch die dabei vorausgehende provisorische Bißnahme üblicher Art ihre Erklärung finden kann.

Danach konnte häufig beobachtet werden, daß ein Anwachsen des Vertikalabstandes im Frontgebiet entstand, ein Fehler, der der Funktion des Schreibgerätes zuzusprechen war, das bei dieser Bißnahmemethode Verwendung fand. Der Schreibstift übte, unterstützt durch eine Feder, einen Druck auf das Tablett aus und verursachte somit eine, wenngleich geringe Belastung der Schleimhaut im Frontbereich.

Die Ansicht von SPRENG, daß die Gesamtbißhöhe oft etwas

niedrig ausfallen kann, konnte bestätigt werden.

Die Bißnahme nach KEMENY erschien im Verlauf der Versuche im Lichte durchaus brauchbare Ergebnisse. Jedoch ist die Meinung von KOCSIS nicht von der Hand zu weisen, der behauptet, daß das Plättchen, sobald es mit dem erweichten Wachswall in Berührung komme, einen tiefen palpatorischen Reiz auslöse. Dies ist jedoch unter Umständen sogar von Vorteil, da dadurch die Tätigkeit der Mundschließer angeregt wird, welche das Köpfchen des Unterkiefers in die zentrale Okklusionslage bringen. Die Berührung des Plättchens bedeutet in einer Weise eine Stütze für den Zahnlosen. Nach KOCSIS sind es Erinnerungsbilder des einst regulären Kauaktes, die den Unterkiefer reflektorisch in die zentrale Okklusionsstellung lenken.

Jedenfalls war ein Vorschieben des Unterkiefers während der Schlußbißbewegung bei dieser Bißnahmemethode sichtbar ausgeschaltet.

Aus den Tabellen geht hervor, daß wohl bei den Bißnahmen nach KEMENY als auch bei der Methode nach BRILL, der Unterkiefer eine meist mehr retrudierte Stellung einnahme, als bei den übrigen Verfahren.

Eine weitere Fehlerquelle war durch das Aufliegen der Lippen auf den Pfeilträgern gegeben. Obwohl diesem Punkte beim Einsetzen der Meßpfeile in die Schablonen größte Aufmerksamkeit geschenkt wurde, konnte in manchen Fällen ein geringer Druck auf die Pfeilträger nicht vermieden werden.

Die bei der Bißnahme nach BRILL zu fixierende maximale Rücklage, führte gegenüber der zentralen Okklusion zu erheblichen Diskrepanzen im Zeigerausschlag. Bei dieser Methode entstanden im Vergleich zu den übrigen Verfahren die unterschiedlichsten Meßergebnisse. Es war zu beobachten, daß das Einbeissen in weiches Wachs einen Kaureflex für die Versuchsperson darstellte. Daher verlief der Einbiß zum

Teil unkontrollierbar und gesteuert durch die dem betreffenden Individuum eigene Kaumanier. Auch pathologische und deformative Veränderungen im Kiefergelenk konnten auf diese Weise ihren Wiederschlag im Meßergebnis finden. Besondere Sorgfalt mußte dem gleichmäßigen Durchwärmen und Erweichen der Wälle aus Modellierwachs zukommen, da sonst leicht Verschiebungen der Schablonen auf der nachgiebigen Schleimhautunterlage zustande kommen, oder der Unterkiefer sogar durch verschiedene Härtezonen innerhalb des Wachses beim Einbeißen in eine unnatürliche und somit falsche Bahn geleitet werde.

Der Vergleichsversuch mit lockeren Schließen bis zur ersten Berührung bis zum kräftigen Zubeißen erbrachte in allen Fällen eine mehr oder weniger starke, aber stets zunehmende Annäherung der Zeigerspitzen. Diese Annäherung stand dabei in direktem Verhältnis zur Schleimhautresilienz des vorliegenden Falles.

Vorzeitige Kontakte und ungleichmäßige Druckverhältnisse zwischen den Bißwällen waren trotz vorausgehender "Arbeitsbißnahme" und sorgfältigstem Herstellungsverfahren nicht auszuschließen. Das galt besonders für die bei der Bißnahme nach SPRENG zur Anwendung kommenden, im Vergleich zu Wachswällen harten Wällen, aus thermoplastischem Material.

Bei einer Kontrolle von fertigen Prothesen, die nach ausgemessenen Bißnahmen fertiggestellt wurden, konnte durch anschließendes Einschleifen eine Verbesserung der Pfeilstellung, manchmal sogar eine Rückführung in die Nullstellung erzielt werden. Fehler, die beim Herstellungsgang der Prothese, z.B. durch Bißerhöhung in der Küvette entstehen konnten, waren bei genauem Arbeiten demgegenüber nur von unbedeutender Größe.

Jedoch konnten bei den Kontrollmessungen aller Bißnahmen mehr oder weniger starke Kippungen der Schablonen diagnos-

tiziert werden. Diese waren in einer Schrägstellung der Meßpfeile zu erkennen und konnten in allen Ebenen erfolgen.

Die Verschiebungsmöglichkeiten der Meßpfeile in transversaler, sagittaler und horizontaler Richtung, führten zusammen mit den in allen Ebenen möglichen Kippungen zu kombinierten und derart komplizierten sphärischen Bewegungen, daß ihre Auswertung und Beurteilung nicht mehr in vollem Umfang möglich war. Wenn auch die Meßergebnisse sehr verschieden ausgefallen waren, so konnte doch neben eingehenderen Erkenntnissen über die Schwierigkeiten solcher Messungen überhaupt, abschließend festgestellt werden, daß die Schleimhautresilienz als ganz wesentlicher Faktor in diese Beziehung hineinspielt und daher nicht unbeachtet gelassen werden darf.

Es wurde daher eine Meßmethode überlegt, die nicht nur einen weiteren Einblick auch in diese Beziehungen bringen konnte, sondern auch leichter zu verstehende und zu analysierende Ergebnisse brachte, ein Verfahren, das die Verhältnisse direkt am Patienten studieren ließ.

Eigene Versuche

II. Teil

Um genauere Untersuchungen, besonders auch hinsichtlich der Schleimhautresilienz durchführen zu können, wurde eine optische Methode gewählt und den Erfordernissen entsprechend ausgebaut.

Im Gegensatz zu den vorhergehenden Verfahren war es nun möglich, allerfeinste Verschiebungen in allen Dimensionen, insbesondere aber auch Drehungen und Kippungen der Schablonen, wie sie im Munde stattfinden, exakt wiederzugeben. Ein ähnliches Verfahren diente VOSS zur Bestimmung der Rotationsachse für die Bewegung der Prothesenbasis auf ihrer Unterlage.

Nach einem Funktionsabdruck, der mit einer Zinkoxydnelkol-Abformpaste genommen wurde, waren Bißschablonen herzustellen. Bißwall und Basis wurden in einem Stück aus Wachs modelliert und aus rosa Prothesenkunststoff in der Küvette polymerisiert. Auf diese Weise waren Bißschablonen zu erhalten, die bezüglich ihres Sitzes im Prothesenbett einer sorgfältig hergestellten Vollprothese in keiner Weise nachstanden. Eventuell auftretende Druckstellen wurden vor Durchführung der Versuche entfernt.

Die eigentliche Meßvorrichtung, 2 im Winkel von 90° aufeinandergelötete, abgekrümmte Metallschenkel, an deren Enden je ein Spiegelchen saß, (Abb.5), wurde mit kaltpolymerisierendem Werkstoff an den Schablonen befestigt.

Da bei üblichen Spiegeln die reflektierende Schicht hinter der Glasplatte liegt, der einfallende Lichtstrahl aber auch von der Glasoberfläche reflektiert wird, entstehen dabei störende Doppelbilder. Es müssen dazu sogenannte Oberflächenspiegel verwendet werden.

Für die vorliegenden Versuche wurden mir von W. KLÜNZER die für seine Versuchsarbeiten im physikalischen Institut

der Universität München, von I. KRANZ hergestellten Spezialspiegel, zur Verfügung gestellt.

Diese Spiegelchen in der Größe von 5 x 5 mm wurden an den Schenkelenden teils mit Hilfe von kleinen Kugelgelenken, teils mittels formbaren Wachses, beweglich angesetzt.

Je eines, dieser kleinen Meßsysteme wurde an der Oberkiefer- und Unterkieferschablone befestigt. Ein dritter, fixer Punkt war dabei durch ein an der Stirn des Patienten festsitzendes Spiegelsystem geben (Abb. 5 und 7). Der Ruhigstellung dieses Punktes, sowie des Kopfes des Patienten kam dabei besondere Aufmerksamkeit zu. Ausreichende Ergebnisse in dieser Hinsicht wurden bei fast allen Patienten mit Hilfe einer am Behandlungsstuhl befestigten Stirnbinde erzielt, die zugleich die beiden Spiegel trug. Bei den beiden aus dem Munde herausragenden Spiegelwinkel war darauf zu achten, daß keine Verdrängung der Ober- bzw. Unterlippe zustande kam und auf diese Weise, auf die Schablonen übertragene Kräfte, das genaue Ergebnis beeinflußten.

Die eigentliche Versuchsanordnung war nun folgendermaßen:

Genau in der Mittellinie von dem Patienten und im Winkel von 90° dazu seitlich davon wurde je ein Diapositivprojektor aufgestellt. Hinter diesen, also vor und seitlich des Patienten befand sich 2 m vom Kopf entfernt je eine mit weißem Papier bespannte Fläche in der Größe 70 x 120 cm (siehe Abb. 4 + Tafel I).

In beide Projektoren wurden Diapositivrähmchen eingeschoben, die mit einer Maske so abgedeckt waren, daß nur ein dünner Spalt von etwa 0,1 mm für den Durchtritt des Lichtes freiblieb. Wie die Versuche zeigten, dürfte der Lichtspalt nicht kleiner gewählt werden, da sonst zu starke Interferenzstreifen auftraten.

Es war darauf zu achten, daß dieser Lichtstrich, der am Patienten in einer Breite von ca. 4 cm und einer Länge von 50 cm ankam, alle Spiegel treffen konnte. Diese waren daher genau in einer Linie anzuordnen.

Die Scharfeinstellung konnte wie gewöhnlich am Objektiv des Projektionsapparates vorgenommen werden. Auf diese Weise entstanden drei 10 cm lange Lichtstriche auf der Leinwand, je vor und seitlich des Patienten.

Mit Hilfe dieser Versuchsanordnung konnte jede Verschiebung, Drehung und Kippung der Bißschablonen wiedergegeben werden. Da beim Projektionsabstand von 2 m schon eine beträchtliche Vergrößerung auftrat, konnten kleinste Lageveränderungen der Schablonen beurteilt und registriert werden. Dies geschah am zweckmäßigsten durch Einzeichnen der Anfangs- und Endpositionen auf der Projektionswand. In beiden Ebenen wurden dabei die Positionen der drei Lichtmarken mit verschiedenfarbigen Ölstiften markiert. Auf diese Weise konnten Meßergebnisse konserviert und bei späteren Wiederholungen mit andersartigen Bißschablonen zum Vergleich herangezogen werden.

Aber nicht nur die jeweiligen Endpunkte der Bewegungsbahn der Lichtmarken waren von Interesse, auch die Bewegungsbahnen selbst waren aufschlußreich und konnten zur Beurteilung des Gelenkes oder der Form der Bißwälle herangezogen werden.

Es war also ein Verfahren, welches Lageveränderungen jeder Dimension und für das Auge nicht immer sichtbare Vorgänge anschaulich machen konnte.

Die Versuche mußten im Dunkeln oder zumindest Halbdunkeln durchgeführt werden, was jedoch wie sich zeigte keine besondere Belastung für den Patienten darstellte. Zu diesen Messungen standen 10 Patienten zur Verfügung, denen im Zuge dieser Messungen auch totale Prothesen angefertigt wurden. Alter, Dauer der Zahnlosigkeit, Bißart und Abbauzustand der Alveolarfortsätze

waren dabei durchaus verschieden. In einer den Messungen vorausgehenden Sitzungen, wurde eine erste Bißnahme zur Bestimmung der genauen Bißhöhe und Form der Bißwälle durchgeführt. Im Okkludor wurden die Bißschablonen auf das genaueste modelliert und anschließend in der Küvette polymerisiert. Die Oberflächen der Kunststoffbißwälle waren auf das sorgfältigste plan geschliffen und Druckstellen entfernt.

Nachdem der Patient auf dem zur Messung vorbereiteten Behandlungsstuhl Platz genommen hatte, wurde er aufgefordert, locker bis zur leichten Berührung zu schließen. Jetzt wurden die beweglichen Spiegelchen so eingestellt, daß alle drei Lichtmarken, die sowohl in sagittaler als auch in transversaler Richtung entworfen wurden, mit kurzen Abständen genau übereinanderstanden und eine senkrechte Linie andeuteten. Dies geschah in richtiger Reihenfolge, so daß von oben nach unten, Stirnpunkt, Oberkieferpunkt und Unterkieferpunkt aufeinander folgten. Zur Kontrolle hatte der Patient den Mund nochmals weit zu öffnen und zu schliessen. Dabei wurde beobachtet, ob die gleiche Position der Lichtmarken zustande kam und von Fall zu Fall nachjustiert.

Nun wurde zunächst die Schlußbißbewegung vom lichtesten Kontakt der Wälle bis zum kräftigsten Zubeissen kontrolliert. Es folgten Seitenschubbeweungen und Vor- und Rückschubbewegungen sowie schnell aufeinanderfolgende Klapperbewegungen und ihre Registrierung auf der Projektionsfläche.

In einer zweiten Kontrollmessung kam jeweils eine Art "Zentralträger" im Sinne der central-point-bearing Geräte zur Anwendung. Dabei wurden nach entsprechender Kürzung der Wälle transversal aufliegende Messungsbleche in die Schablonen eingebaut. Die einzige Abstützung zwischen den Bißschablonen stellte eine im Schwerpunkt angelötete Messingkugel vom 5 mm Durchmesser dar. (Abb. 5 und 6).

In der dritten Kontrollmessung wurden die gekürzten Bißwälle jeweils mit einer ca. 2 mm dicken Schicht von Moosgummi belegt.

Bei einigen Patienten wurden auch Versuche mit kalottenförmigen Bißwällen durchgeführt. Bei zwei Fällen, in denen eine Progenie vorlag, kamen sowohl Schablonen mit neutral aufeinanderstehenden Bißwällen als auch Wälle mit ausgesprochener Progeniestellung zur Anwendung.

Ergebnisse der Spiegelmessungen

Die bei allen Kontrollmessungen zuerst durchgeführte Schlußbißbewegung die von der leichtesten Berührung bis zum kräftigen Zusammenbeissen führte, konnte ein einheitliches Ergebnis erbringen werden.

Die Lichtmarke des Unterkiefers näherte sich der des Oberkiefers. Vom ersten Moment ab, da eine Berührung zwischen den Schablonen zustande kam, übertrugen sich die Bewegungen auf den Oberkieferpunkt. Dieser wurde in vertikaler Richtung ein wenig nach oben mitgeführt. Ließ man nun kräftig zubeissen, so wich die Lichtmarke des Oberkiefers nochmals nach oben aus.

Da die Bewegungsrichtung der Lichtmarken bei dieser Versuchsanordnung genau der Bewegungsrichtung der Bißschablonen entsprach und diese einander auch proportional waren, konnten direkte Beziehungen zwischen den ermittelten Größen geltend gemacht werden.

Die Vertikalverschiebung war als Ausdruck der Schleimhautnachgiebigkeit im Prothesenlager zu werten und zwar stand das Ausmaß dieser Bewegung in direkter Beziehung zum Resilienzweg der Schleimhaut. So konnte z.B. bei Patienten mit Schlotterkamm eine Verschiebung weit größeren Ausmaßes beobachtet werden.

Das Bestreben der Bißwälle, immer ganzflächig aufeinander zu liegen führte teilweise auch dazu, daß beim stärkeren Zubeissen der Lichtpunkt des Oberkiefers und Unterkiefers gemeinsam vertikal auswanderten. Nach dem Öffnen der Kiefer sanken beide Schablonen unter ausgeglichenem Auflagedruck in das Prothesenbett zurück und die Lichtpunkte stellten sich auf die Ausgangsposition ein.

Ungenauigkeiten in den Schablonenoberflächen, die trotz genauestem Herstellungsverfahren nicht auszuschließen waren oder besser gesagt Unstimmigkeiten hinsichtlich der Lagebeziehung der Kiefer und Bißschablonenoberflächen waren meist schon bei leichterem Zubeissen, Ausdruck von Verschiebungen in verschiedensten Richtungen sowohl in der vertikalen als in der sagittalen Ebene. Das war teilweise dadurch zu begründen, daß Fehler die bei der ersten Bißnahme aufgrund der Schleimhautnachgiebigkeit entstanden, in die zur Messung dienenden Schablonen übernommen wurden. Auf diese Weise konnte demnach besonders gut nachgewiesen werden, wie ungeheuer schwierig es ist, exakt equilibrierte und passende Bißschablonen herzustellen, ein für den Praktiker mit unseren gebräuchlichen Bißnahmemethoden genau genommen nie erreichbares Ziel. Und obwohl exakt gearbeitet wurde konnten die Patienten bei starkem Zubeissen häufig eine ungleiche Druckbelastung unter den Schablonen angeben.

Als nächstes wurden vom Patienten Seitschub- und Vorschubbewegungen des Unterkiefers verlangt. Auch diese verliefen je nach Fähigkeit des Patienten, den Unterkiefer zu bewegen, unter Beeinflussung durch Unstimmigkeiten in der Gestaltung der Bißwalloberflächen, wie es sich an der Bahn der Lichtmarken erkennen ließ. Diese lief häufig in Form einer gezackten Linie ab. Es konnte vorkommen, daß die bei Vor- und Rückschubbewegungen zustande kommende Endverschiebung kleiner war, als die während des Bewegungsablaufes

entstandenen Ausschläge der Lichtmarken. Zudem nahm nach häufigen Bewegungen dieser Art die Unsicherheit des Patienten zu.

Dagegen konnte nachgewiesen werden, daß der Unterkiefer nach häufigen, schnellen Öffnungs- und Schließbewegungen bzw. Klappern mit den Schablonen immer in die gleiche Position zurückfand, sowohl sagittal als auch transversal. Nach diesem Versuchsergebnis mußte also der Meinung von GERBER und MC GRANE wiedersprochen werden, die ein zurückfinden des Unterkiefers aufgrund der bei solchen Versuchen aufkommenden Unsicherheit des Patienten nicht feststellten.

Auch hinsichtlich des Kiefergelenkes und seiner Funktion, ließen sich aufgrund dieser Spiegelmessungen Beobachtungen und Aussagen machen. Bei Öffnungsbewegungen über die zentrale Relation hieraus lieferte der Unterkieferlichtpunkt ein genaues Abbild des durch das Kiefergelenk vorgeschriebenen Bewegungsablaufes. Pathologische und deformative Veränderungen in den Gelenken fanden ihren Ausdruck in den Abweichungen des Lichtpunktes aus seiner geradlinigen Bewegungsbahn.

Im allgemeinen muß gesagt werden, daß es bei Messungen mit glatten Bißwällen fast allen Versuchspersonen größere Schwierigkeiten bereitete eine sicherezentrale Okklusion einzunehmen. Daher wurden in drei Fällen bei einer Wiederholung der Messung, kalottenförmige Bißwälle verwendet. Zur Gestaltung der Bißwalloberfläche diente dabei eine De TREY Kalottenschablone aus Aluminium. In allen drei Fällen verliefen die Messungen, was die Abweichungen der Lichtpunkte betrifft, unbedeutend ruhiger. Alle Lichtbahnen des Unterkiefers ergaben ein strenges Abbild der Kalottenkrümmung, sowohl in sagittaler als auch in transversaler Richtung. Beim Vorschieben wurde wie auch bei den Versuchen mit glatten Walloberflächen, das CHRISTENSEN'SCHE Phänomen geltend und die Lichtmarke des Unterkiefers überstieg mitunter die des

Oberkiefers in vertikaler Richtung nach oben.

Da bei allen Versuchen mit Bißwällen die ganzflächigen Kontakt hatten, größere Unstimmigkeiten bezüglich eines ausgeglichenen Berührungsdruckes entstanden und diese im Meßergebnis vorherrschten, wurden zu den zweiten Messungen an den gleichen Untersuchungspersonen jeweils Bißschablonen herangezogen, die sich durch eine Kugel im Schwerpunkt, zentral abstützten.

Dabei konnten aufschlußreiche Beobachtungen gemacht werden. Alle Ungenauigkeiten, die, wie gesagt bei der Herstellung von Bißschablonen, auch bei exaktesten Arbeiten nicht zu vermeiden waren, wurden durch den zentraltragenden Kugeloberflächenpunkt übernommen und bis zur vollendet gleichmäßigen Resilienzbelastung des tragenden Weichgewebes ausgeglichen. Die Patienten gaben auf Befragung an, daß sie das Gefühl einer völlig gleichmässigen Druckbelastung hätten. Die Ausschläge der Lichtpunkte waren bei diesen Messungen geringer, jedoch in ihrer Richtung meist ohne große Änderung, was sich durch das unverändert gebliebene Resilienzbild der die Schablonen tragenden Schleimhaut erklärt.

Alle Bewegungen, die von der Versuchsperson ausgeführt wurden, verliefen wesentlich ruhiger und sicherer als in den vorausgegangenen Messungen mit flächig aufliegenden Bißwällen.

Ähnliche Ergebnisse erbrachte die dritte Durchführung einer Kontrollmessung an den gleichen Patienten, bei der die jeweils zur Anwendung des Zentralträgers abgetragene Kunststoffschicht der Bißwälle, einseitig durch eine 2 mm dicke Schicht weichen Moosgummi's ersetzt wurde. Nach Angaben der Versuchspersonen entstand dabei das gleiche ausgeglichene Gefühl, wie bei dem vorausgehenden Versuch. Jedoch war hierbei auch die Nachgiebigkeit der Gummiauflage in den Bewegungsbahnen der Lichtmarken zu registrieren. Beim lockeren Schliessen, wurde zunächst die Oberkieferschablone angedrückt.

Bemerkenswert ist, daß sich die Schablonen vor allem im Frontgebiet näherten, was in einer Annäherung des Unterkiefermeßpunktes an den des Oberkiefers, zum Ausdruck kam. Dies geschah nur in der Sagittalen, der seitliche Lichtpunkt wanderte nicht nach oben aus.

Dieser verstärkte Druck im Frontbereich konnte wie folgt erklärt werden:
Durch den weichen Gummi scheint die Kaukraft des Patienten stärker angeregt zu werden. Es kommt dabei zu einer nicht ganz gleichmäßigen Muskelspannung. Dabei spielt die Nachgiebigkeit der Gummiauflage, die viel größer ist als die der Schleimhaut, eine wesentliche Rolle. Die Schablone, auf der sich der Gummibelag befindet, ist doppelt weich gelagert und kann sich vielseitig bewegen.

Gut sichtbar wurden durch diese Spiegelmessungen auch die Fehler, die durch vorzeitige Kontakte zwischen den Bißwällen entstehen. Diese bleiben vor dem Auge des Betrachtens meist verborgen, denn die Walloberflächen legen sich auch schon bei mäßigen Druck ganzflächig aufeinander. Dabei entsteht jedoch durch Verlagerung der Schablonen ein ungleichmäßiges Kompressionsbild des untern den Schablonen liegenden Druckgewebes. Der somit nicht mehr zu beobachtende Fehler ist also nicht beseitigt, sondern nur in ein anderes Gebiet verlagert worden.

Ein, dem zu den Spiegelmessungen verwendeten Zentralträger ähnliches, aber speziell für die Durchführung der Bißnahme am Patienten von Professor H. van THIEL verändertes Gerät, wurde probeweise für die Dauer eines Semesters, den Studenten des klinischen Kurses der Münchener Universitätszahnklinik an die Hand gegeben.

Zunächst war eine übliche Wallbißnahme durchzuführen und in einen Okkludor einzusetzen. Das Gerät bestand aus einer Metallplatte, der ein eckiger Metallkegel aufgesetzt war

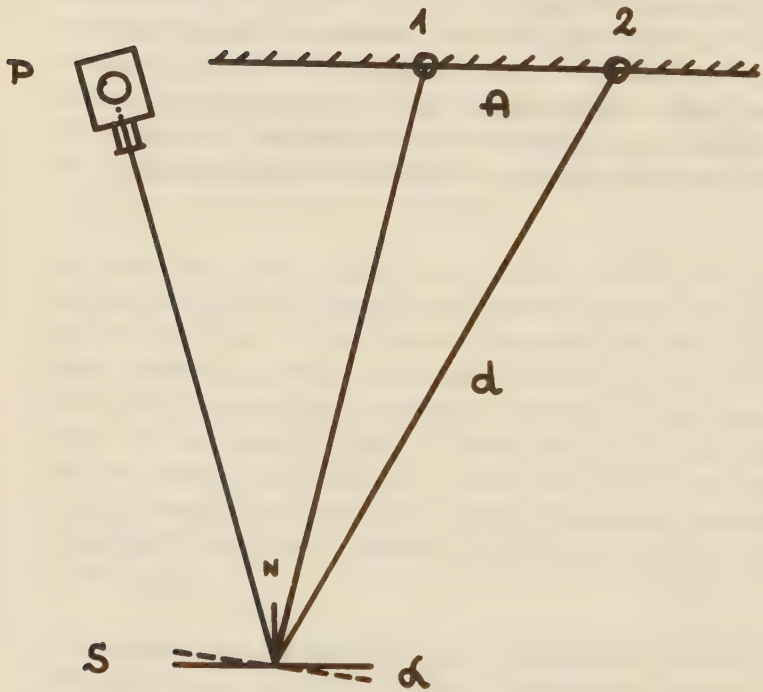
und einer Metallplatte, die ein Näpfchen trug, und wurde so eingebaut, daß der als Abstützung vorgesehene Metallkegel im Oberkiefer möglichst nahe dem Schablonenschwerpunkt zu liegen kam. Zur Fixierung der Bißlage und zugleich der beiden Bißschablonen zueinander, hatte der Patient in das mit thermoplastischen Material gefüllte Näpfchen einzubeissen.

Die damit erzielten Ergebnisse (Abb. 8) waren sehr unterschiedlich. Zum Teil ergaben sich unerwartet genaue Bißnahmen, zum anderen Teil jedoch entstanden erhebliche Verschiebungen, die in Unstimmigkeiten bei der Einprobe zum Ausdruck kommen, was aber der noch zu geringen Vertrautheit mit dem Gerät und dessen Eigenheiten zuzuschreiben war.

Berechnung der Spiegelmessungen

d = Länge des reflektierten Lichtstrahles (2m)

A = Die vom Meßpunkt auf der Projektionswand zurückgelegte Strecke.



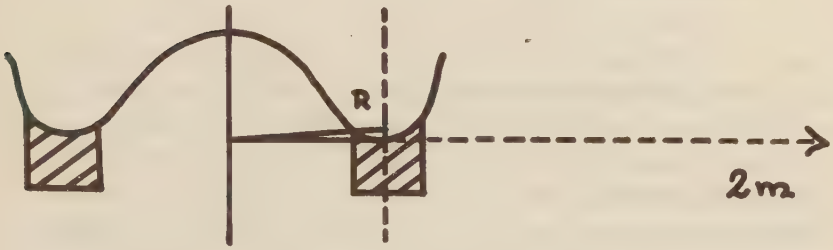
$$A = d \cdot \operatorname{tg} 2\alpha$$

$$\alpha = \frac{A}{2d}$$

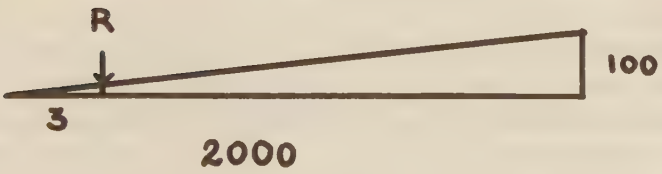
Der Mittelwert für A war 10 cm

also $\frac{10}{2 \cdot 200} = 0{,}025$) (Bogenmaß)

daraus $\frac{180 \cdot 0{,}025}{3{,}14} = 1{,}425^{\circ}$ (Spiegelkippung)



Der Resilienzweg läßt sich dann wie folgt errechnen:



Alle Maße in Millimeter.

$$2000 : 100 = 30 : R$$

$$R = \frac{100 \cdot 30}{2000} = \frac{30}{20} = \underline{\underline{1{,}5}}$$

Das Beispiel der Mittelwertberechnung ergibt also für das Seitenzahngebiet einen Resilienzwert von 1,5 mm. Selbstverständlich lassen sich diese komplizierten Beziehungen nicht in derartigen Gleichungen errechnen.

D I S K U S S I O N

Abschließend können aus den Ergebnissen der Okklusionsmeßpfeilversuche und der Kontrollmessungen mit Hilfe des optischen Systems einige grundlegende Erkenntnisse herausgestellt werden.

Konnten die Meßpfeilversuche zeigen welch große Diskrepanzen bei der Bißregistrierung nicht nur zwischen den verschiedenen Verfahren, sondern auch innerhalb der gleichen Methode zur Geltung kommen und welche umfangreichen Schwierigkeiten bestehen, Messungen dieser Art überhaupt exakt durchzuführen, so erweiterten die Spiegelmessungen die Einsichten dahingehend, daß die Schleimhautresilienz als wesentlicher Faktor bei der Durchführung der Bißregistrierung sowie bei allen Messungen im Bereiche des Mundes, besonders sorgfältige Beachtung verdient.

Nach Gegenüberstellung der Meßergebnisse aus beiden Versuchsreihen muß man zugestehen, daß exakte Messungen im biologischen Milieu des Mundes überhaupt nicht möglich sind.

Zumindest auf keinen Fall dann, wenn dabei schleimhautbelastende Hilfsmittel, wie es z.B. Basisplatten sind, im Prothesenbett ruhen. So sind auch alle Ergebnisse, wie sie aus Messungen mit Geräten entstehen, die ihre Befestigung an Platten finden, die der Schleimhaut aufsitzen, diesen Gesetzen unterworfen. Sei es, daß sich diese Apparate auf einen rein intraoralen Meßvorgang beschränken oder eine kombinierte intraorale - extraorale Registrierung verlangen. Die Registrierung von Meßwerten oder von Bißnahmen überhaupt, ist nicht exakt unter Angabe von Zahlenwerten bis hinter das Komma, sondern nur in Form von biologischen Mittelwerten möglich.

Die Gewinnung einer exakten Bißregistrierung mit Hilfe noch so genial konstruierter technischer Apparaturen ist damit auf unsicheren Grund geraten. Ebenso ist ihre Weiterverarbeitung zur Prothese im Sinne der strengen Artikulationslehre, wie sie im individuell einstellbaren Artikulator verlangt wird, nicht mehr geltend. Nicht nur die bei Durchführung der Registrierung anfallenden Fehler, sondern auch die Fixierung dieser, in den im Artikulator eingesetzten Gipsmodellen, denen jeder eventuelle Gegenausgleich durch die mangelnde Resilienz fehlt, machen ein genaues Ergebnis zweifelhaft.

Zudem darf nicht vergessen werden, daß all diese Messungen einem lebenden Individum, dem Menschen, der auf psychische und physische Empfindungen zu reagieren vermag, nur schwer und niemals mit mathematischer Genauigkeit oder unter Zugrundelegung geometrischer Gesetze, abzugewinnen sind.

Es kann abschließend gesagt werden, daß die Durchführung derartiger Messungen, oder überhaupt der Bißregistrierung am Patienten, möglichst ohne komplizierte technische Geräte ohne irgendwelche größere Belastungen für die betreffende Versuchsperson möglichst schnell und eindruckslos verlaufen sollen. Erst dann kann mit annehmbaren und einigermaßen zuverlässigen Ergebnissen gerechnet werden.

Trotzdem kann einigen technischen Geräten und Hilfsmittel eine Zweckmäßigkeit für die Durchführung der Bißregistrierung nicht abgesprochen werden, besonders was die Auffindung biometrischer Mittelwerte betrifft.

Ist die Bißbestimmung für die totale Prothese weder eine Gefühlssache, noch durch technische Meßapparate zu bestimmen, so sollte ihre Durchführung jedoch stets von ärztlicher Einsicht und Verständnis für den speziellen Fall begleitet sein.

Es ist nicht eine Frage der anzuwendenden Methode, sondern eine Frage der prothetischen Umsicht des Behandlers.

Z U S A M M E N F A S S U N G

Die vorliegende Arbeit soll in ihrem I. Teil durch Darstellung und Diskussion der einschlägigen Literatur einen Einblick in die Problematik der Bißregistrierung geben. Im II. Teil wird versucht, etwas Licht in die dabei geltenden Beziehungen zu bringen, wobei zwei durchaus verschiedene Meßmethoden gute Hilfe leisteten.

Nach einer einleitenden Darstellung der "Bißnahme" als wesentliche Maßnahme bei Herstellung einer totalen Prothese werden die zahlreichen, bisher dabei entstandenen Begriffe und Auffassungen diskutiert.

Aus der Vielzahl der bisher zur Bißregistrierung angegebenen Methoden und technischen Hilfsmittel werden im Folgenden die bedeutendsten und bekanntesten herausgestellt. Dabei wurde der Versuch einer Gruppierung gemacht, in Methoden, die ausnehmend der Bißhöhebestimmung und solcher, die eine kombinierten Bestimmung der Bißhöhe und Bißlage bzw. nur der Bißlage, dienen.

Ein weiteres Kapitel ist der sogenannten"prophylaktischen" Bißnahme und den vielfältigen Hilfsmitteln und helfenden Maßnahmen bei Durchführung der Bißbestimmung, gewidmet.

Der erste Teil wird abgeschlossen durch eine Betrachtung der Resilienz und ihrer Bedeutung in Verbindung mit der Bißnahme und deren Kontrollmessungen.

Eine Betrachtung der vier, zu den Kontrollmessungen herangezogenen Bißnahmemethoden eröffnet den 2. Teil der Arbeit.

Die in der ersten Versuchsreihe durchgeführten Kontrollen mit Hilfe der Okklusionsmeßpfeile werden beschrieben und die dabei entstandenen Ergebnisse und Schwierigkeiten erläutert.

Da die Auswertung der Meßergebnisse und vor allem deren Genauigkeit stark von der Schleimhautresilienz beeinflußt waren,

werden zu einer zweiten Versuchsreihe, Messungen mit Hilfe eines optischen Systems herangezogen. Diese werden beschrieben und das Gesamtergebnis in seiner Bedeutung für die Durchführung der Bißnahme am Patienten diskutiert.

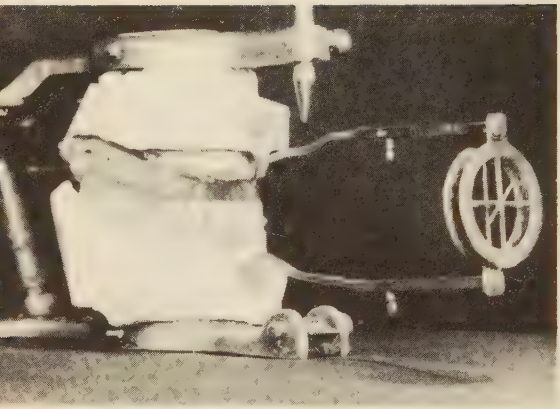


Abb. 1

Erste Meßpfeilvorrichtung. (Fixierung der Ergebnisse, photographisch).

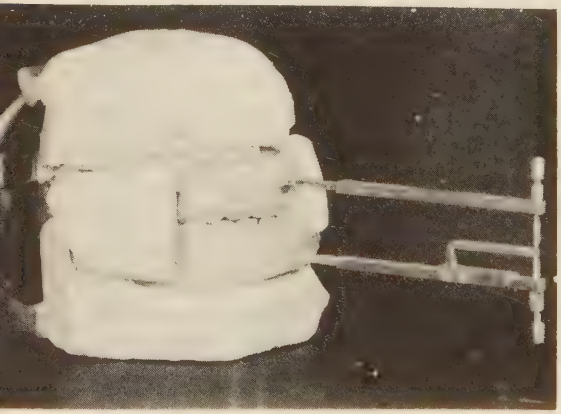


Abb. 2

Zweite Okklusionsmeßpfeil-vorrichtung (Vorguß aus Autopolymerisat für Kontrol messung fertiger Prothesen)

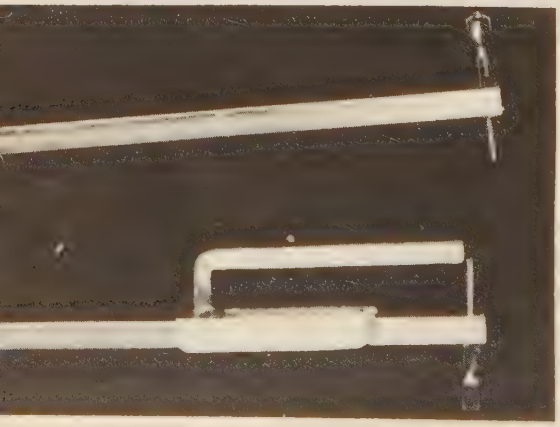


Abb. 3

Okklusionsmeßpfeile nach Ablenkung.

Abb. 4

Versuchsanordnung zur Spiegelmessung

Abb. 5

Kunststoffbißwälle mit Spiegelelementen und "Zentralträger".

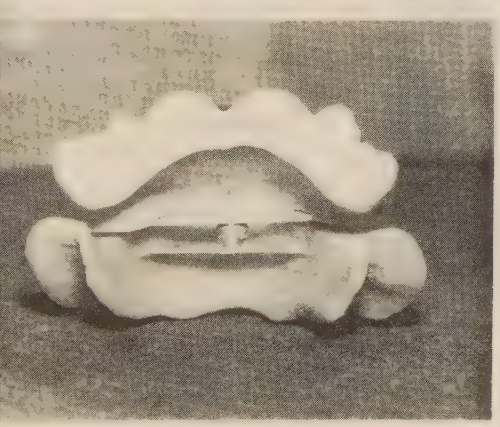


Abb. 6

Kunststoffbißwälle mit "Zentralträger". (von dorsal)

Abb. 7

Spiegelelemente und Stirnbinde am Patienten, vorbereitet zur Kontrollmessung.

Abb. 8

Zentral tragendes Bißgerät nach Professor H. van THIEHL.

(Fixierung mit thermoplastischer Masse)

Für die Überlassung des Themas, sowie für die unermüdliche Beratung bei der Bearbeitung desselben, erlaube ich mir, Herrn Prof. Dr. H. van Thiel meinen ergebensten Dank auszusprechen.

A U T O R E N V E R Z E I C H N I S

ACHT, B.	"Odontos" Quintessenz H 1/52
ARSTAD, T.	The Resiliency of the edentulous Alveolar Ridges. Oslo University Press 1959 Olika metoder att registera underkäkens rörelser vid helproteskonstruktion Odontol. Revy 1. 38 -57
BACK, R.	zit. nach KOLLER und Bißnahme Österr. Zschr.f.Stomat. 1950 H. 9
BALTERS	Theorie und Praxis der totalen und partiellen Prothese Meusser-Verlag 1935 und ZMK i. Vortr. Heft 14
BELGER	zit. nach KRETSCHMAR
BENNET, N.G.	The hight of bite Brit.dent.Journal 1928 NR 16 S. 897
BONOFF, H.	A new simple instrument for obtaining marking, registering and transforming condylar positions and movements Pacif. Dent. 1931/39 S. 770
BOSS	zit. nach WILD A.
BRILL, N.	Zentrale Okklusion versus habituelle Okklusion SSO 1957 H 8 S. 685
BUNCE, W.E.	Individual mouth records (Los Angeles) J.amer.dent.Assoc. XVI NR 1 S. 108 (1929)
BRODIE	zit. nach van THIEL
CERVERIS, A.R.	Vibrozentrischer Ausgleich der zentralen Okklusion Z.R. Jahrg. 71 H. 3 S. 91 1962
CHAMPAGNE, C.	Semaine dentaire 1935 / 27 Dental Items of Interest Bd. 58 NR 6 1936

CHRISTIANSEN, C. The Problem of the bite
Cosmos 47 1184 1905

CHRISTIANSEN, FG. Indications and techniques for the productions of occlusal equilibrium by means of bite raising
Items 63 1060 1941

COLLMAN zit. nach WUSTROW

COMPTE, A. La semaine dentaire
VII NR 1 S. 3 (1925)

COXAN zit. nach van THIEL

CRADDOCK, F.W. Accurancy and practical value of candyle path inclination
J.A.D.A. 38/ 697 1949

EHRICKE zit. nach KÖHLER

EICHNER Literanischer Überblick über die Kalottentheorie nach FEHR.
DZZ 1953 H 2 S. 57

EISENRING, R. Gelenkbefund bei zahnlosen Kiefern.
DZZ 1953 H 17 S. 936

Mikroskopische Untersuchungen der bedeckenden Mundschleimhaut.
München 1955. Carl Hauser Verl.

FABER, E. Wert und Unwert der Kalotte und ihre Beziehung zur Lehre GYSI.

FEHR, C.U. Die totale Prothese
Aufgaben am Patienten
ZUK in Vorträgen
Carl Hauser Verlag München 1951
HEFT 5

Die prothetische Versorgung des zahnlosen Mundes.
ZMK i. Vortr. H 14 1954

Die individuelle Kalottenbißnahme für den totalen Zahnersatz im Oberkiefer und Unterkiefer.
ZR 1947 N12 S.117
N13 S.198

FERREIN, M. — Sur les mouvements de la machoire inférieure.
Hist - de l'acad - royale des Sciences Paris 1744

FINSTERWALDER — Bißhöhe beim zahnlosen Kiefer
Z.Rsch. 40 Sp 2175

FREESE, A. — Exakt sitzende Bißnahmeplatten mittels gummielastischer Unterfütterung
ZR 66 S. 344 / 1957

FREULER — Bißhöhe und Sprechprobe bei Herstellung totaler Prothesen.
SSO 14 39 (1959)

FREYBERGER, P. — Vestibulumabdruck und die prophylaktische Bißnahme - Hilfsmittel der physiognomisch prothetischen Arbeit.
ZR 66 S. 203 1957

GASSER, F. — Die Gaumenschleimhaut unter dem Einfluß zahnärztlicher Prothesen
URBAN u. SCHWARZENBERG München-Berlin 1954

GERBER, A. — Micro-denture Methode nach Mc GRANE
SSO 65 S.129 1955

GOLDMAN

GIGER — zit. nach SPRENG

GÖPFERT, H.
GÖPFERT, C. — Die Reaktivität in der ruhenden Muskulatur des Mundes und des Kauapparates.
DZZ 9 / S. 357 1954

GRAHAM, R.P. — A method of recording the original height of bite
Brit. dent. J. NR 5 S.248 1929
Perfect technique of profile making to record the height of the bite
Dent. MAG. XLVII NR 12 S.1243 1930

REEN	zit. nach HÄUPL
e. GRANE	Basic principles of the Mc GRANE full denture procedure for office Phase (1946)
RAVE	zit. nach WILD A.
YSI, A.	Vorwort zur Zahnersatzkunde Band 4 Handbuch der Zahnheilkunde URBAN und SCHWARZENBERG Berlin-Wien Beitrag zum Artikulationsproblem HIRSCHWALD 1908 Neuere Gesichtspunkte im Artikulationsproblem Berichtshaus Zürich 1912
MBER	Bißhöhe beim zahnlosen Kiefer Z.Rsch. 40 Sp. 2316 / 1931
ALL E.R.	Full denture construction (Chigago) J.amer.dent.Assoc. XVI NR 7 S. 1157 1929
ANAU	Hanau intraoral method versus GYSI extraoral method BUFFALO NJ. 1927
AUPTMEYER	zit. nach van THIEL
ÄUPL, K.	Lehrbuch der Zahnheilkunde BAND 2 URBAN und SCHWARZENBERG Wien - Innsbruck 1950
EINRICH, E.	Lebendige Prothetik Berlinische Verlagsanstalt 1948
IGHT, F.M.	zit. nach KÖHLER
ILTEBRANDT, C.	Die Gestaltung der totalen Prothese Dr. Alfred HÜTLING-Verlag,Heidelberg 54 Die Funktion der Kiefergelenke und Zähne DZW 1939 NR 19 Die PLANUNG der totalen Prothese. DDZ 1950 NR 49 Studies in dental Prothetics Stockholm 1937

HOLLIC — zit. nach WILD A.

HOLZMANN — Interokklusale Gelenkbahnmessung nach der Methode von CHRISTENSEN in Verb. mit dem Artikulator von HANAU.
SSO 37 1. 1927

HROMATKA, A. — Die Bißregistrierung als Bewegungsaufgabe
DZZ H 10 1960
DZZ H 18 S. 1217
Die funktionelle Bißnahme
DZZ Jgg. 15 NR 10 S.769

HRUSKA, A. — zit. nach van THIEL

HUPFAUF — Ein brauchbares Mittel zur Bißregistrierung
Z.W. 58 S. 45 1957

HURST, W. — zit. nach KOLLER

JAHN, E. — Die Bißnahme bei totalen Prothesen
DZZ 1956 H 8 S. 1059

IDCZAK, H. — Über die Problematik der Bißnahme insbesondere nach totalen Zahnverlust
DISS. Düsseldorf 1953

JORES, E. — zit. nach WILD A.

JUPITZ, A. — Der goldene Schnitt.

KAZIS — Complete mouth rehabilitation through restoration of lost vertical dimension.
J.A.D.A. 37 19 (1948)

KANTOROWICZ — Artikulation in d. klinischen Zahnheilkunde Meusser 1932
Repetitorium der klinischen Zahnheilkunde
Z.W. Konstanz 2. Aufl.

KEEL, P. — Untersuchungen über die Konstruktion der kompletten Prothese nach Mc GRANE
STOMA Jahrg. 3 H.2 /1950

MENY, I. Die klinischen Grundlagen der totalen Prothese

Zahnärztliche Fortbildung H 12 1955

Johann Ambrosius Barth Leipzig

Ein neues Verfahren zur Bestimmung der zentralen Okklusion.

Österr.Zschr. STOMAT 50 315 1953

zit. nach WILD

WITT, F.H. The recoveny of the "lost dimension".

Dent. Digest XXXVI NR 7 S432 1930

NGERY, R.H. Recording positional relations of the jaws 1927

American Textbook of Prothetic Dentisty 1947

ETT zit. nach van THIEL

ÖTZER, W. Über die elastische Deformation von Brückenzwischengliedern

Diss. München 1959

LLER, C.K. Zahnersatz durch Kronen, Brücken und pantielle Prothesen
Verlag für med. wissenschaften
Wilhelm Mandrich Wien-Bonn.

HLER Wert oder Unwert der Kalotte in Beziehung zur Lehre GYSI.

DZZ 1958 H1 S.34

Beitrag zur Arbeit "zentrale Okklusion versus habituelle Okklusion von Nils BRILL. Zugleich mit Hinweis auf eine neue Zahnform.

SSO 1957 H11 S.969

Beitrag zu den Grundlagen der Prothetik und ihrer Probleme

SSO 1957 H7 S. 604

Problem aus dem Gebiet der Vollprothese und des prothetischen Unterrichts. Eine neue Methode der Bißnahme auch für Teilprothesen und Immediatprothese aufgrund eines synergetischen Phänomens.

DZZ 1951 H 2 S. 95

Das Aufstellen einer totalen Prothese und ihre Fertigstellung
Berlin 1939

KRAFT, E. — Über die Bestimmung der sogenannten Zentralokklusion. DZZ H18 S. 1226

KREMER, J. — Einfache Bißnahme Quint. H 5 1960

KRETSCHMAR, W. — Schleimhautnachgiebigkeit zahnloser Oberkiefer unter Prothesenbelastung DISS. Berlin 1955

KYES, F.M. — Quint. 1952 H 3 Ref. 163

LANDA, J.S. — Centric relation and height of occlusion or the degree of opening of the jaws. (New York) Dent. Digest XXXV NR 10 S.646 1929

LANDRE, A. — Zahnärztliche Welt 1950 S. 559

Contribution à la prise d'occlusion centrique chez l'édenté comlet sans bourrelets de cire. SSO 1950 NR 1

LAMMIE, A.G. — Full Dentures Blackwell scientific publications OXFORD 1955

LEVAO, R. — Faktoren, welche die Ruhelage beeinflussen (New York) J.A.D.A. 2 55.

LEVINTER — zit. nach IDCZAK

LINDBLOM — zit. nach van THIEL

LOOS, S. — Mechanik des Kiefergelenkes Wien 1946

MAROLT, A. — Gysische Achsentheorie der Kieferbewegung im Lichte neuer Untersuchungen und Überlegungen. STOMA. Jahrg. 5 H. 4 195?

MERRIL — zit. nach KOLLER

MILLER, J.S. — Optical System for the registration of mandicular movements by means of height Dent. Digest 48 408 1942

MING-CHU-CHANG — zit. nach van THIEL
zit. nach E. HEINRICH.

MOESTUE, T. — Biddets hoide ved helinsaelting
Tandlaegebladet (Kristiania) XXVIII
1924 N 3 S.117
und Odontologisk Tidskrift XXXII
H 2 S.101 (1924)

MONSEN — Applied mechanics to the theory of mandibular movements.

MORANGE — zit. nach ARSTAD

MORTON, J. — The taking the bite and articulation in edentulous caser
Brit,dent. J.L. NR 7 S.345 1929

MÜNZESHEIMER, F. — Ist die Wiedergabe der individuellen Gelenkbahn möglich und wie muß sie bei der Konstruktion künstlicher Gebisse berücksichtigt wercen?
ZR. 36 781 1927

NARBE und ARSTAD — Olika metoder att registera underkäkens rörelser vid helproteskonstruktion.
Odantol Revy 1. 38-57.

NASSIBULLIN, G.G. — Bestimmung der Bißhöhe bei völliger Zahnlosigkeit (UDSSR)
Z.R. Jahrg. 71 H1 S. 30 1962

NIPPERDEY, H.
STOMA. 1936 /I Heft 7.

NISWONGER
J.A.D.A. 21. S. 1572 (1934)

OSBORNE, J. — Die totale untere Prothese
Quint. H 3 S.45 1961

PATERSON, A.H. — Influence of mandibular movements of balanced occlusion
J. amerik.dent.Assoc. XV NR 6
S. 1118 (1928)

PFEIFFER, K. — Untersuchungen über die Resilienz der durch Prothesen beanspruchten Gewebe und ihre Bedeutung für die Okklusion der Prothesen
SSO 39 1. 1929

PHILLIPS, G.P. Fundamentals in the reproduction of mandibular movements in etentulous mouth
J.A.D.A. 14 409 1927

PICHLER, H. zit. nach LANDA

POSSELT, U. Studies in the mobility of the human mandible
Kopenhagen 1952

POULLOT, L. Enregistrement de l'artikulation dynamique par l'intermediaire d'un dentier provisoir à dents transformables. (Paris)
Rev. Odont. scand. 52 S 723 /1931

PYOTT und SCHÄFFER zit. nach HENKEL (und)
Messungen mit Fernröntgenaufnahmen
J.A.D.A. April 52 Bd. 44 NR 4

REHM, H. Die totale Prothese, Aufgabe am Patienten
ZM u. KHK. in Vortr. H 5
S. 45 1949

REICHBORN-KJENNERUD zit. nach HROMATKA

REICHENBACH, E. Die biologischen Grundlagen der totalen Prothese
ZMK i. Vortr. 1951 H.5 S. 9

REUMUTH, E. Untersuchungen über die Kaubewegungen
DZZ 12 S. 1386 1957

RICKETTS zit. nach REICHBORN-KJENNERUD

RIESSNER Aesthetische Bißhöhenbestimmung
DZZ 1959 S. 422

SANART zit. nach van THIEL

SCHLAMPP, H. Vergleichende Grundsätze in der Extremitäten und Gebißprothetik unter Berücksichtigung der sog. Bißnahme
ZR 1946 H.3 S. 25

SCHLOSSER, R.O. complete denture prothetic
Philadelphia 1946

SCHÖTTL

DISS. ERLANGEN

SCHREINEMAKERS

SCHRÖDER

zit. nach KÖHLER

Über die Aufgaben der zahnärztlichen Prothetik und die Versuche zu ihrer Lösung.

MEUSSER 1929

SEARS, V.H.

Jaw relations and a means of recording the most important articulator adjustment

Quintersenz 1952 H.11 Ref. 249

Dental COSMOS 68 1047 1926

SELBACH, D.W.

Hilfsmittel bei der Bißbestimmung

D.Z.W. 1936 NR 7

SHPUNTHOFF, H.

A study of physiolog. rest-position and centnic positions by electromyography.

J. Proth. Dent. 6 S.621 1956

SOHM, H.

Untersuchungen über die Kompressibilität der Gaumenschleimhaut bei senkrechter Druckeinwirkung.

Zschr. Stomat. 32 201 1934

SPRENG, M.

Gesichtsbogen und Symphysenbahnzeichner für die Bißbestimmung bei totalem Ersatz. (Basel)

SSO XL NR 3 S.161 1930

Der Kanalabdruck

URBAN und SCHWARZENBERG 1932

SPRING

zit. nach HROMATKA

STANSBERY, C.J.

Funktional position check-bite technic (Seattle)

J.amer.dent.Assoc. XVI NR 3 S.421/1929

Complete full denture technic

Dent. Digest. 39 1933

STEINHARDT, G.

Die anatomisch-physiologischen Verhältnisse des zahnlosen Kiefers insbesondere des Gelenes in ihrer Beziehung zur Bißnahme und künstlichen Artikulation.

DZM u. KHK 1936 Bd. 3 S. 209

Untersuchung über die Beanspruchung der Kiefergelenke und ihre gewebliichen Folgen

DZ 1934 H91

Die Bedeutung der Form und Funktion der Kiefergelenke für die Herstellung der totalen Prothese.

ZMK i. Vortr. Carl Hauser Verlag München 1951 Heft 5

STRACK, R.

Die Probleme bei der Herstellung der totalen Prothese.

ZMK in Vortr. Carl Hauser Verlag München 1951 HEFT

STRÄHELIN, O.

zur klassischen Gysimethode

SSO NR 2 1955

SVENSON, G.

zit. nach ARSTAD

zit. nach KOLLER

TENCH

zit. nach ARSTAD

van THIEL, H.

Zur Erkennung und Bestimmung der Kieferhaltung bei der Herstellung totaler Prothesen.

Dtsch. Zahnärzteblatt 14 S.58 (1960)

Zur Prüfung von Okklusionsstörungen an totalen Prothesen

DZZ. 14 H.8 1959

THOMSEN

J.A.D.A. 33 S.151 (1936)

THORWALD

UHLIG

zit. nach KRAFT (und)

Bißnahme und Anprobe mit unterfütterten thermoplastischen Kunstharzplatten

DZZ 9. 281 (1954)

VOSS, R. — Untersuchungen über die Verwendungsmöglichkeit von Blockzähnen, sowie Versuche zur Bestimmung der Prothesenbewegung. Diss. Köln, 1952

VEST — Quint. 1951 /H.7

WADSWORTH — zit. nach WUSTROW

WALKOFF — zit. nach HÄUPL

WARNEKROS — zit. nach van THIEL

WEIR, F.S. — The importance of centric relation and balanced occlusion for maintaining stability of full dentures (New York) Dental COSMOS LXIX Nr.1, S.45(1927)

WILD — Funktionelle Prothetik Basel - Schwabe - Verlag 195o

WILD, A. — Unterschied zwischen der Okklusion und Ruhelage beim Bezahnten und Teilbezahnten. Diss. Köln, 1952

WILLIS — zit. nach KOLLER

WRIGHT, H.W. — zit. nach LANDA

WUSTROW, P. — Die Plattenprothetik im Fortschritt der Zahnheilkunde I. Band Julius MISCH Georg THIEME Verlag - Leipzig 1925

ZITKA,W. — Eine neue Methode des Bißnehmens bei zahnlosen Kiefern mit Hilfe des Bißnehmers. Z. STOMAT XXVII Nr. 1, S.66 1929

L E B E N S L A U F

Am 1o.3.33. wurde ich, Horst Zapf, als Sohn des Prokuristen Josef Zapf, in Marienbad (Sudetenland) geboren.

Von 1939- 43, besuchte ich die dortige Volksschule. Nach bestandener Aufnahmeprüfung wurde ich 1943 in die Oberschule für Knaben aufgenommen. Durch Kriegseinwirkung und Flucht aus der CSR,entstand eine längere ausbildungslose Zeit. Danach besuchte ich während eines Aufenthaltes im Schülerheim Harwardt, in Garmisch-Partenkirchen,die dortige Oberrealschule für zwei Jahre.
Von 1948 - 53 besuchte ich die Wittelsbacher Oberrealschule in München,wo ich am 14.Juli 1953,die Reifeprüfung bestand.

Im Wintersemester 1953/54, immatrikulierte ich mich an der Universität München für das Studium der Zahnheilkunde und legte 1955 die zahnärztliche Vorprüfung ab Nach dem Staatsexamen, erhilt ich am 27.Sept.1958,die Bestallung als Zahnarzt.

Seit 1.April 1959 bin ich als Assistent an der prothetischen Abteilung der Universitätszahnklinik tätig. Am 1.1o.196o wurde ich dort mit der Verwaltung der Dienstgeschäfte eines wissenschaftlichen Assistenten beauftragt.

München,im August 1962